



## IPユニキャストルーティングの設定

- [IPユニキャストルーティングの制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [IPユニキャストルーティングの設定に関する情報 \(1 ページ\)](#)
- [IPルーティングに関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [IPルーティング設定時の注意事項 \(11 ページ\)](#)
- [IPアドレッシングの設定方法 \(11 ページ\)](#)
- [IPユニキャストルーティングの設定方法 \(31 ページ\)](#)
- [設定例：IPルーティングの有効化 \(33 ページ\)](#)
- [IPアドレスのモニタリングおよびメンテナンス \(33 ページ\)](#)
- [IPネットワークのモニタリングおよびメンテナンス \(34 ページ\)](#)
- [IPユニキャストルーティングの機能情報 \(35 ページ\)](#)

### IPユニキャストルーティングの制約事項

- IPルーティングを有効にすると、SVIとして設定されているVLANは、他の宛先へのブロードキャストARP要求も学習します。
- スイッチは、ユニキャストルーテッドトラフィックのトンネルインターフェイスをサポートしません。
- 設定できるルーテッドポートおよびSVIの個数は2000です。推奨個数と実装されている機能の数量を超えると、ハードウェアによって制限されるため、CPU利用率が影響を受けることがあります。
- このデバイスでは、サブネットワークアクセスプロトコル (SNAP) アドレス解決はサポートされていません。

### IPユニキャストルーティングの設定に関する情報

このモジュールでは、スイッチでIP Version 4 (IPv4) ユニキャストルーティングを設定する方法について説明します。



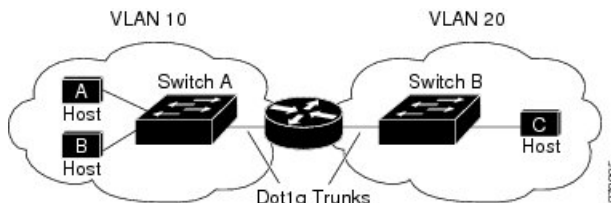
- (注) IPv4 トラフィックに加えて、スイッチまたはスイッチスタックが Network Essentials または Network Advantage ライセンスを実行している場合、I 6 (IPv6) ユニキャストルーティングをイネーブルにし、IPv6 トラフィックを転送するようにインターフェイスを設定できます。

## IP ルーティングに関する情報

一部のネットワーク環境で、VLAN (仮想LAN) は各ネットワークまたはサブネットワークに関連付けられています。IP ネットワークで、各サブネットワークは1つの VLAN に対応しています。VLAN を設定すると、ブロードキャストドメインのサイズを制御し、ローカルトラフィックをローカル内にとどめることができます。ただし、異なる VLAN 内のネットワークデバイスが相互に通信するには、VLAN 間でトラフィックをルーティング (VLAN 間ルーティング) するレイヤ3 デバイス (ルータ) が必要です。VLAN 間ルーティングでは、適切な宛先 VLAN にトラフィックをルーティングするため、1つまたは複数のルータを設定します。

図 1: ルーティングトポロジの例

次の図に基本的なルーティングトポロジを示します。スイッチ A は VLAN 10 内、スイッチ B は VLAN 20 内にあります。ルータには各 VLAN のインターフェイスが備わっています。



VLAN 10 内のホスト A が VLAN 10 内のホスト B と通信する場合、ホスト A はホスト B 宛にアドレス指定されたパケットを送信します。スイッチ A はパケットをルータに送信せず、ホスト B に直接転送します。

ホスト A から VLAN 20 内のホスト C にパケットを送信する場合、スイッチ A はパケットをルータに転送し、ルータは VLAN 10 インターフェイスでトラフィックを受信します。ルータはルーティングテーブルを調べて正しい発信インターフェイスを判別し、VLAN 20 インターフェイスを経由してパケットをスイッチ B に送信します。スイッチ B はパケットを受信し、ホスト C に転送します。

## ルーティングタイプ

ルータおよびレイヤ3 スイッチは、次の方法でパケットをルーティングできます。

- デフォルトルーティング
- 事前にプログラミングされているトラフィックのスタティックルートの使用

デフォルトルーティングとは、宛先がルータにとって不明であるトラフィックをデフォルトの出口または宛先に送信することです。

スタティック ユニキャスト ルーティングの場合、パケットは事前に設定されたポートから単一のパスを通り、ネットワークの内部または外部に転送されます。スタティック ルーティングは安全で、帯域幅をほとんど使用しません。ただし、リンク障害などのネットワークの変更には自動的に対応しないため、パケットが宛先に到達しないことがあります。ネットワークが拡大するにつれ、スタティック ルーティングの設定は煩雑になります。

ルータでは、トラフィックを転送する最適ルートを動的に計算するため、ダイナミック ルーティング プロトコルが使用されます。ダイナミック ルーティング プロトコルには次の 2 つのタイプがあります。

- ディスタンスベクトル プロトコルを使用するルータでは、ネットワーク リソースの距離の値を使用してルーティングテーブルを保持し、これらのテーブルをネイバーに定期的に渡します。ディスタンスベクトル プロトコルは 1 つまたは複数のメトリックを使用し、最適なルートを計算します。これらのプロトコルは、簡単に設定、使用できます。
- リンクステート プロトコルを使用するルータでは、ルータ間のリンクステート アドバタイズメント (LSA) の交換に基づき、ネットワーク トポロジに関する複雑なデータベースを保持します。LSA はネットワークのイベントによって起動され、コンバージェンス時間、またはこれらの変更への対応時間を短縮します。リンクステートプロトコルはトポロジの変更にはすばやく対応しますが、ディスタンスベクトルプロトコルよりも多くの帯域幅およびリソースが必要になります。

スイッチでサポートされているディスタンスベクトルプロトコルは、**Routing Information Protocol (RIP)** および **Border Gateway Protocol (BGP)** です。RIP は最適パスを決定するために単一の距離メトリック (コスト) を使用し、BGP はパス ベクトル メカニズムを追加します。また、**Open Shortest Path First (OSPF)** リンクステートプロトコル、および従来の **Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)** にリンクステートルーティング機能の一部を追加して効率化を図った **Enhanced IGRP (EIGRP)** もサポートされています。



- (注) スイッチまたはスイッチ スタックでサポートされるプロトコルは、アクティブ スイッチ上で稼働しているソフトウェアによって決まります。アクティブ スイッチ上で **Network Essentials** ライセンスで稼働している場合は、デフォルトのルーティング、スタティックルーティング、および RIP だけがサポートされます。他のすべてのルーティングプロトコルには、**Network Advantage** ライセンスが必要です。

## IP ルーティングおよびスイッチ スタック

スタックのスイッチがルーティング ピアに接続されているかどうかに関係なく、スイッチ スタックはネットワークからは単一のスイッチとして認識されます。

アクティブ スイッチにより、次の機能が実行されます。

- distributed Cisco Express Forwarding (dCEF) データベースを生成および維持し、すべてのスタックメンバーに配信します。このデータベースに基づいて、スタック内のすべてのスイッチにルートがプログラミングされます。
- アクティブスイッチの MAC アドレスはスタック全体のルータ MAC アドレスとして使用され、すべての外部デバイスはこのアドレスを使用して IP パケットをスタックに送信します。
- ソフトウェア転送またはソフトウェア処理を必要とするすべての IP パケットは、アクティブスイッチの CPU を通ります。

スタックメンバーは、次に示す機能を実行します。

- ルーティングスタンバイスイッチとして機能します。アクティブスイッチに障害が発生し、新規アクティブスイッチとして選択された場合に、処理を引き継ぐことができます。
- ルートをハードウェアにプログラムします。

アクティブスイッチに障害が発生すると、スタックはアクティブスイッチがダウンしていることを検出し、スタックメンバーの1つを新規アクティブスイッチとして選択します。この期間中に、ハードウェアは一時的な中断を除き、アクティブなプロトコルがない状態でパケットの転送を継続します。

ただし、スイッチスタックが障害のあとハードウェア ID を維持していても、アクティブスイッチの再起動前の短い中断の間にルータネイバーのルーティングプロトコルがフラップすることがあります。OSPF や EIGRP などのルーティングプロトコルは、ネイバーの移行を認識する必要があります。ルータは、次の2つのレベルの Nonstop Forwarding (NSF) を使用して、スイッチオーバーの検出、ネットワークトラフィックの転送の継続、およびピアデバイスから情報の回復を行います。

- NSF 認識ルータによるネイバールータ障害の許容。ネイバールータの再起動後、NSF 認識ルータは要求を受けて自身のステート情報とルートの隣接情報を提供します。
- NSF 対応ルータによる NSF のサポート。NSF 対応ルータは、アクティブスイッチの変更を検出した場合、NSF 認識ネイバーまたは NSF 対応ネイバーからの情報でルーティング情報を再構築します。再起動を待つことはしません。

スイッチスタックは NSF 対応ルーティングを OSPF および EIGRP に対してサポートします。

新規アクティブスイッチは、選択されたときに次の機能を実行します。

- ルーティングアップデートの生成、受信、および処理を開始します。
- ルーティングテーブルを構築し、CEF データベースを生成して、スタックメンバーに配信します。
- ルータ MAC アドレスとして自身の MAC アドレスを使用します。新規 MAC アドレスのネットワークピアに通知するために、新規ルータ MAC アドレスを使用して余分の ARP 応答を定期的に (5 分間の間、数秒おきに) 送信します。



(注) 固定 MAC アドレス機能をスタックに設定していて、アクティブスイッチに変更があった場合、設定された時間スタック MAC アドレスは変更されません。この期間に前のアクティブスイッチがメンバスイッチとしてスタックに再加入する場合、スタック MAC アドレスは前のアクティブスイッチの MAC アドレスのままになります。

- ARP 要求をプロキシ ARP IP アドレスに送信し、ARP 応答を受信して、各プロキシ ARP エントリの到達可能性を判別しようとします。到達可能なプロキシ ARP IP アドレスごとに、新規ルータ MAC アドレスを使用して gratuitous ARP 応答を生成します。このプロセスは、新規アクティブスイッチが選択されたあと、5 分間繰り返されます。



(注) アクティブなスイッチで Network Advantage ライセンスを実行している場合、スタックは Enhanced IGRP (EIGRP) や Border Gateway Protocol (BGP) など、サポートされているすべてのプロトコルを実行できます。アクティブスイッチに障害が発生し、新規に選択されたアクティブスイッチ上で Network Essentials ライセンスが稼働している場合、これらのプロトコルはスタック内で稼働しなくなります。



**注意** スイッチスタックを複数のスタックに分割すると、ネットワークが適切に動作しなくなる場合があります。

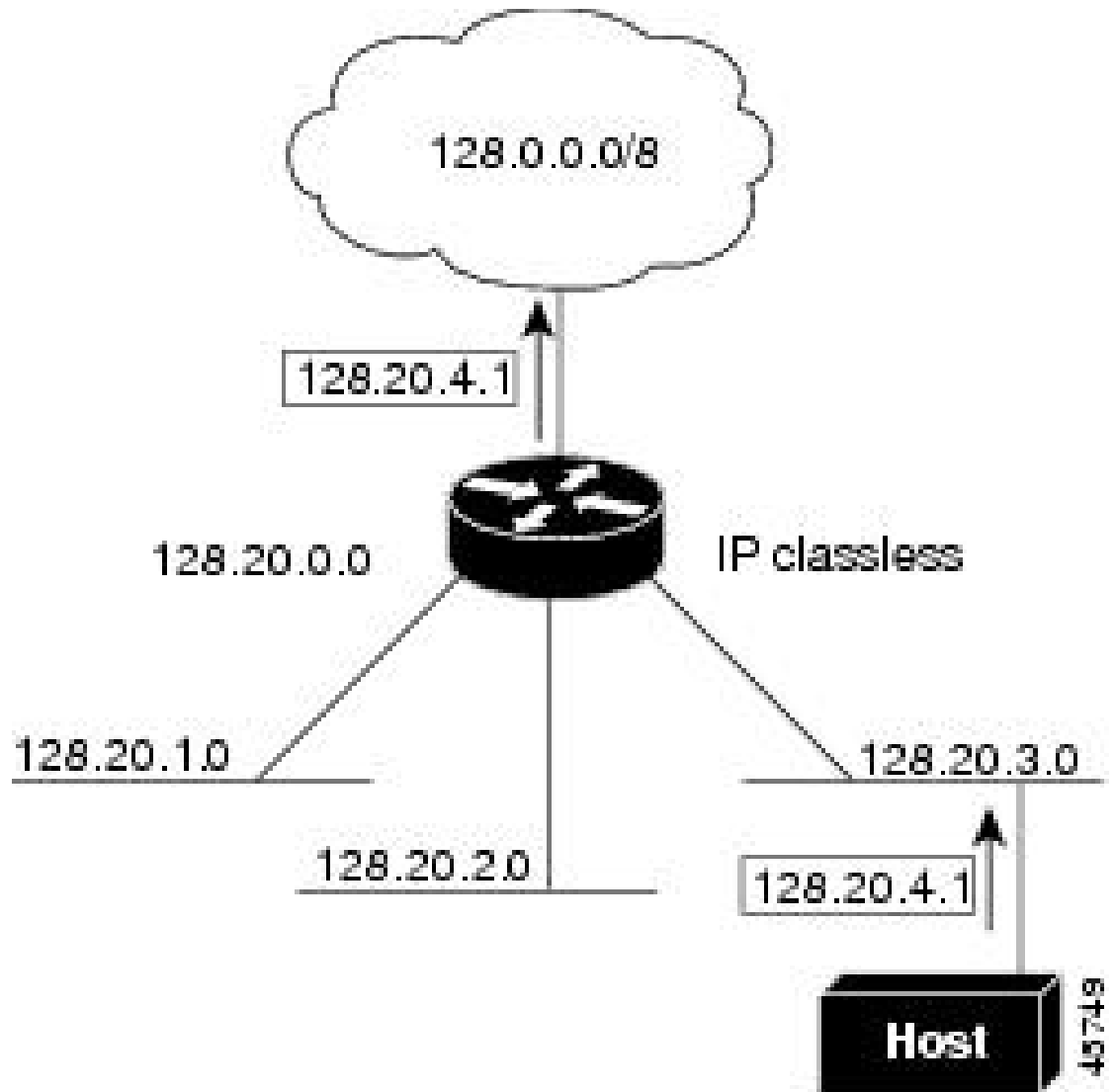
スイッチがリロードされると、NSF/SSO機能である場合でも、そのスイッチのポートがすべてダウンし、ルーティングに関わるインターフェイスにトラフィックの損失が発生します。

## クラスレスルーティング

ルーティングを行うように設定されたデバイスで、クラスレスルーティング動作はデフォルトで有効となっています。クラスレスルーティングがイネーブルの場合、デフォルトルートがないネットワークのサブネット宛てにパケットをルータが受信すると、ルータは最適なスーパーネットルートにパケットを転送します。スーパーネットは、単一の大規模アドレス空間をシミュレートするために使用されるクラス C アドレス空間の連続ブロックで構成されています。スーパーネットは、クラス B アドレス空間の急速な枯渇を回避するために設計されました。

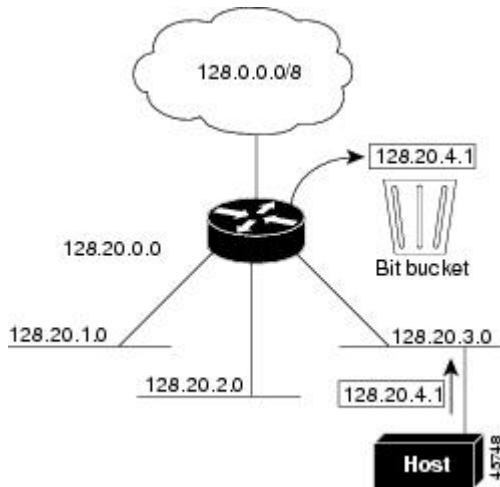
図では、クラスレスルーティングがイネーブルとなっています。ホストがパケットを 128.20.4.1 に送信すると、ルータはパケットを廃棄せずに、最適なスーパーネットルートに転送します。クラスレスルーティングがディセーブルの場合、デフォルトルートがないネットワークのサブネット宛てにパケットを受信したルータは、パケットを廃棄します。

図 2: IPクラスレスルーティングがイネーブルの場合



図では、ネットワーク 128.20.0.0 のルータはサブネット 128.20.1.0、128.20.2.0、128.20.3.0 に接続されています。ホストがパケットを 128.20.4.1 に送信した場合、ネットワークのデフォルトルートが存在しないため、ルータはパケットを廃棄します。

図 3: IP クラスレスルーティングがディセーブルの場合



デバイスが認識されないサブネット宛てのパケットを最適なスーパーネットルートに転送しないようにするには、クラスレスルーティング動作を無効にします。

## アドレス解決

インターフェイス固有の IP 処理方法を制御するには、アドレス解決を行います。IP を使用するデバイスには、ローカルセグメントまたは LAN 上のデバイスを一意に定義するローカルアドレス (MAC アドレス) と、デバイスが属するネットワークを特定するネットワークアドレスがあります。



- (注) スイッチスタックでは、スタックの単一の MAC アドレスおよび IP アドレスを使用して、ネットワーク通信を行います。

ローカルアドレス (MAC アドレス) は、パケットヘッダーのデータリンク層 (レイヤ 2) セクションに格納されて、データリンク (レイヤ 2) デバイスによって読み取られるため、データリンクアドレスと呼ばれます。ソフトウェアがイーサネット上のデバイスと通信するには、デバイスの MAC アドレスを学習する必要があります。IP アドレスから MAC アドレスを学習するプロセスを、アドレス解決と呼びます。MAC アドレスから IP アドレスを学習するプロセスを、逆アドレス解決と呼びます。

デバイスでは、次の形式のアドレス解決を行うことができます。

- **ARP** : IP アドレスを MAC アドレスと関連付けるために使用されます。ARP は IP アドレスを入力と解釈し、対応する MAC アドレスを学習します。次に、IP アドレス/MAC アドレスアソシエーションを ARP キャッシュにストアし、すぐに取り出せるようにします。その後、IP データグラムがリンク層フレームにカプセル化され、ネットワークを通じて送信されます。

- プロキシ ARP：ルーティングテーブルを持たないホストで、他のネットワークまたはサブネット上のホストの MAC アドレスを学習できるようにします。デバイス（ルータ）が送信者と異なるインターフェイス上のホストに宛てた ARP 要求を受信した場合、そのルータに他のインターフェイスを経由してそのホストに至るすべてのルートが格納されていれば、ルータは自身のローカルデータリンクアドレスを示すプロキシ ARP パケットを生成します。ARP 要求を送信したホストはルータにパケットを送信し、ルータはパケットを目的のホストに転送します。

デバイスでは、ARP と同様の機能（ローカル MAC アドレスでなく IP アドレスを要求する点を除く）を持つ Reverse Address Resolution Protocol（RARP）を使用することもできます。RARP を使用するには、ルータ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 サーバーを設置する必要があります。サーバーを識別するには、`ip rarp-server address` 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。

## プロキシ ARP

プロキシ ARP は、他のルートを学習する場合の最も一般的な方法です。プロキシ ARP を使用すると、ルーティング情報を持たないイーサネットホストと、他のネットワークまたはサブネット上のホストとの通信が可能になります。このホストでは、すべてのホストが同じローカルイーサネット上にあり、ARP を使用して MAC アドレスを学習すると想定されています。デバイスが送信元と異なるネットワーク上にあるホストに宛てた ARP 要求を受信した場合、デバイスはそのホストへの最適なルートがあるかどうかを調べます。最適なルートがある場合、デバイスは自身のイーサネット MAC アドレスが格納された ARP 応答パケットを送信します。要求の送信元ホストはパケットをデバイスに送信し、スイッチは目的のホストにパケットを送送します。プロキシ ARP は、すべてのネットワークをローカルな場合と同様に処理し、IP アドレスごとに ARP 要求を実行します。

## ICMP Router Discovery Protocol

ルータディスカバリを使用すると、デバイスは ICMP Router Discovery Protocol（IRDP）を使用し、他のネットワークへのルートを動的に学習します。ホストは IRDP を使用し、ルータを特定します。クライアントとして動作しているデバイスは、ルータディスカバリパケットを生成します。ホストとして動作しているデバイスは、ルータディスカバリパケットを受信します。デバイスは Routing Information Protocol（RIP）ルーティングのアップデートを受信し、この情報を使用してルータの場所を推測することもできます。ルーティングデバイスによって送信されたルーティングテーブルは、実際にはデバイスにストアされません。どのシステムがデータを送信しているのかが記録されるだけです。IRDP を使用する利点は、プライオリティと、パケットが受信されなくなってからデバイスがダウンしていると思なされるまでの期間の両方をルータごとに指定できることです。

検出された各デバイスは、デフォルト ルータの候補となります。現在のデフォルト ルータがダウンしたと宣言された場合、または再送信が多すぎて TCP 接続がタイムアウトになりつつある場合、プライオリティが上位のルータが検出されると、最も高いプライオリティを持つ新しいルータが選択されます。



IP ルーティングの有効化または無効化中は、IRDP パケットは送信されません。インターフェイスのシャットダウン中は、最後の IRDP メッセージに有効期間がありません。すべてのルータで 0 になります。

## UDP ブロードキャストパケットおよびプロトコル

ユーザーデータグラムプロトコル (UDP) は IP のホスト間レイヤプロトコルで、TCP と同様です。UDP はオーバーヘッドが少ない、コネクションレスのセッションを 2 つのエンドシステム間に提供しますが、受信されたデータグラムの確認応答は行いません。場合に応じてネットワークホストは UDP ブロードキャストを使用し、アドレス、コンフィギュレーション、名前に関する情報を検索します。このようなホストが、サーバーを含まないネットワークセグメント上にある場合、通常 UDP ブロードキャストは転送されません。この状況を改善するには、特定のクラスのブロードキャストをヘルパーアドレスに転送するように、ルータのインターフェイスを設定します。インターフェイスごとに、複数のヘルパーアドレスを使用できます。

UDP 宛先ポートを指定し、転送される UDP サービスを制御できます。複数の UDP プロトコルを指定することもできます。旧式のディスクレス Sun ワークステーションおよびネットワークセキュリティプロトコル SDNS で使用される Network Disk (ND) プロトコルも指定できます。

ヘルパーアドレスがインターフェイスに定義されている場合、デフォルトでは UDP と ND の両方の転送がイネーブルになっています。

## ブロードキャストパケットの処理

IP インターフェイスアドレスを設定したあとで、ルーティングをイネーブルにしたり、1 つまたは複数のルーティングプロトコルを設定したり、ネットワークブロードキャストへのデバイスの応答方法を設定したりできます。ブロードキャストは、物理ネットワーク上のすべてのホスト宛てのデータパケットです。デバイスでは、2 種類のブロードキャストがサポートされています。

- **ダイレクトブロードキャストパケット**：特定のネットワークまたは一連のネットワークに送信されます。ダイレクトブロードキャストアドレスには、ネットワークまたはサブネットフィールドが含まれます。
- **フラッドイングブロードキャストパケット**：すべてのネットワークに送信されます。



---

(注) **storm-control** 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て、トラフィック抑制レベルを設定し、レイヤ 2 インターフェイスでブロードキャスト、ユニキャスト、マルチキャストトラフィックを制限することもできます。

---

ルータはローカルケーブルまでの範囲を制限して、ブロードキャストストームを防ぎます。ブリッジ (インテリジェントなブリッジを含む) はレイヤ 2 デバイスであるため、ブロードキャストはすべてのネットワークセグメントに転送され、ブロードキャストストームを伝播します。ブロードキャストストーム問題を解決する最善の方法は、ネットワーク上で単一のブ

ロードキャストアドレス方式を使用することです。最新の IP 実装機能ではほとんどの場合、アドレスをブロードキャストアドレスとして使用するように設定できます。デバイスの場合も含めて、多くの実装機能では、ブロードキャストメッセージを転送するためのアドレス方式が複数サポートされています。

## IP ブロードキャストのフラッディング

IP ブロードキャストをインターネットワーク全体に、制御可能な方法でフラッディングできるようにするには、ブリッジング STP で作成されたデータベースを使用します。この機能を使用すると、ループを回避することもできます。この機能を使用できるようにするには、フラッディングが行われるインターフェイスごとにブリッジングを設定する必要があります。ブリッジングが設定されていないインターフェイス上でも、ブロードキャストを受信できます。ただし、ブリッジングが設定されていないインターフェイスでは、受信したブロードキャストが転送されません。また、異なるインターフェイスで受信されたブロードキャストを送信する場合、このインターフェイスは使用されません。

IP ヘルパーアドレスのメカニズムを使用して単一のネットワークアドレスに転送されるパケットを、フラッディングできます。各ネットワークセグメントには、パケットのコピーが1つだけ送信されます。

フラッディングを行う場合、パケットは次の条件を満たす必要があります（これらの条件は、IP ヘルパーアドレスを使用してパケットを転送するときの条件と同じです）。

- パケットは MAC レベルのブロードキャストでなければなりません。
- パケットは IP レベルのブロードキャストでなければなりません。
- パケットは Trivial File Transfer Protocol (TFTP)、ドメインネームシステム (DNS)、Time、NetBIOS、ND、または BOOTP パケット、または **ip forward-protocol udp** 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 UDP でなければなりません。
- パケットの存続可能時間 (TTL) 値は 2 以上でなければなりません。

フラッディングされた UDP データグラムには、出力インターフェイスで **ip broadcast-address** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドによって指定された宛先アドレスが表示されます。宛先アドレスを、任意のアドレスに設定できます。このため、データグラムがネットワーク内に伝播されるにつれ、宛先アドレスが変更されることもあります。送信元アドレスは変更されません。TTL 値が減ります。

フラッディングされた UDP データグラムがインターフェイスから送信されると（場合によっては宛先アドレスが変更される）、データグラムは通常の IP 出カルーチンに渡されます。このため、出力インターフェイスにアクセスリストがある場合、データグラムはその影響を受けます。

スイッチでは、パケットの大部分がハードウェアで転送され、スイッチの CPU を経由しません。CPU に送信されるパケットの場合は、ターボフラッディングを使用し、スパニングツリーベースの UDP フラッディングを約 4 ~ 5 倍高速化します。この機能は、ARP カプセル化用に設定されたイーサネット インターフェイスでサポートされています。

## IP ルーティング設定時の注意事項

デバイス上で、IPルーティングはデフォルトでディセーブルとなっているため、ルーティングを行う前に、IPルーティングをイネーブルにする必要があります。

次の手順では、次に示すレイヤ3 インターフェイスの1つを指定する必要があります。

- ルーテッドポート：**no switchport** 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、レイヤ3 ポートとして設定された物理ポートです。
- スイッチ仮想インターフェイス（SVI）：**interface vlan *vlan\_id*** グローバル コンフィギュレーション コマンドによって作成された VLAN インターフェイス。デフォルトではレイヤ3 インターフェイスです。
- レイヤ3 モードの Etherchannel ポートチャネル：**interface port-channel *port-channel-number*** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用し、イーサネット インターフェイスをチャネルグループにバインドして作成されたポートチャネル論理インターフェイスです。

ルーティングが発生するすべてのレイヤ3 インターフェイスに、IPアドレスを割り当てる必要があります。



- (注) スイッチは、各ルーテッド ポートおよび SVI に割り当てられた IP アドレスを持つことができます。

ルーティングを設定するための主な手順は次のとおりです。

- VLAN インターフェイスをサポートするために、スイッチまたはスイッチ スタックで VLAN を作成および設定し、レイヤ2 インターフェイスに VLAN メンバーシップを割り当てます。詳細については、「VLAN の設定」の章を参照してください。
- レイヤ3 インターフェイスを設定します。
- スイッチ上で IP ルーティングをイネーブルに設定します。
- レイヤ3 インターフェイスに IP アドレスを割り当てます。
- 選択したルーティング プロトコルをスイッチ上でイネーブルにします。
- ルーティング プロトコル パラメータを設定します（任意）。

## IP アドレッシングの設定方法

IP ルーティングを設定するには、レイヤ3 ネットワーク インターフェイスに IP アドレスを割り当ててインターフェイスをイネーブルにし、IPを使用するインターフェイスを経由してホストとの通信を許可する必要があります。次の項では、さまざまな IP アドレス指定機能の設定

方法について説明します。IPアドレスをインターフェイスに割り当てる手順は必須ですが、その他の手順は任意です。

## IP アドレス指定のデフォルト設定

表 1: アドレス指定のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
IP アドレス	未定義
ARP	ARP キャッシュに永続的なエントリはありません カプセル化：標準イーサネット形式の ARP 14400 秒（4 時間）
IP ブロードキャストアドレス	255.255.255.255（すべて 1）
IP クラスレスルーティング	イネーブル。
IP デフォルトゲートウェイ	ディセーブル。
IP ダイレクトブロードキャスト	ディセーブル（すべての IP ダイレクトブロードキャストがドロップされます）
IP ドメイン	ドメインリスト：ドメイン名は未定義 ドメイン検索：イネーブル ドメイン名：イネーブル
IP 転送プロトコル	ヘルパーアドレスが定義されているか、またはユーザーデータグラムプロトコルフラグディングが設定されている場合、デフォルトポートでは UDP 転送がイネーブルです ローカルブロードキャスト：ディセーブル スパニングツリープロトコル（STP）：ディセーブル ターボフラグディング：ディセーブル
IP ヘルパーアドレス	ディセーブル。
IP ホスト	ディセーブル。

機能	デフォルト設定
ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)	<p>ディセーブル。</p> <p>イネーブルの場合のデフォルト：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ブロードキャスト IRDP アドバタイズメント</li> <li>• アドバタイズメント間の最大インターバル：600 秒</li> <li>• アドバタイズメント間の最小インターバル：最大インターバルの 0.75 倍</li> <li>• プリファレンス：0</li> </ul>
IP プロキシ ARP	イネーブル。
IP ルーティング	ディセーブル。
IP サブネットゼロ	ディセーブル

## ネットワーク インターフェイスへの IP アドレスの割り当て

IP アドレスは IP パケットの送信先を特定します。一部の IP アドレスは特殊な目的のために予約されていて、ホスト、サブネット、またはネットワークアドレスには使用できません。RFC 1166 の『Internet Numbers』には IP アドレスに関する公式の説明が記載されています。

インターフェイスには、1 つのプライマリ IP アドレスを設定できます。マスクで、IP アドレス中のネットワーク番号を示すビットが識別できます。マスクを使用してネットワークをサブネット化する場合、そのマスクをサブネット マスクと呼びます。割り当てられているネットワーク番号については、インターネット サービス プロバイダにお問い合わせください。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><b>enable</b></p> <p>例：</p> <pre>Device&gt;enable</pre>	<p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<p><b>configure terminal</b></p> <p>例：</p> <pre>Device#configure terminal</pre>	<p>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。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>interface interface-id</b> 例 :  Device(config)# <b>interface</b> <b>gigabitethernet 1/0/1</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 4	<b>no switchport</b> 例 :  Device(config-if)# <b>no switchport</b>	レイヤ 2 コンフィギュレーションモードからインターフェイスを削除します (物理インターフェイスの場合)。
ステップ 5	<b>ip address ip-address subnet-mask</b> 例 :  Device(config-if)# <b>ip address 10.1.5.1</b> <b>255.255.255.0</b>	IP アドレスおよび IP サブネット マスクを設定します。
ステップ 6	<b>no shutdown</b> 例 :  Device(config-if)# <b>no shutdown</b>	物理インターフェイスをイネーブルにします。
ステップ 7	<b>end</b> 例 :  Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	<b>show ip route</b> 例 :  Device# <b>show ip route</b>	入力を確認します。
ステップ 9	<b>show ip interface [interface-id]</b> 例 :  Device# <b>show ip interface</b> <b>gigabitethernet 1/0/1</b>	入力を確認します。
ステップ 10	<b>show running-config</b> 例 :  Device# <b>show running-config</b>	入力を確認します。
ステップ 11	<b>copy running-config startup-config</b> 例 :	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device# <b>copy running-config startup-config</b>	

## サブネットゼロの使用

サブネットアドレスがゼロであるサブネットを作成しないでください。同じアドレスを持つネットワークおよびサブネットがある場合に問題が発生することがあります。たとえば、ネットワーク 131.108.0.0 のサブネットが 255.255.255.0 の場合、サブネットゼロは 131.108.0.0 と記述され、ネットワークアドレスと同じとなってしまいます。

すべてが 1 のサブネット (131.108.255.0) は使用可能です。また、IP アドレス用にサブネットスペース全体が必要な場合は、サブネットゼロの使用をイネーブルにできます (ただし推奨できません)。

デフォルトに戻して、サブネットゼロの使用を無効にするには、**no ip subnet-zero** 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。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>ip subnet-zero</b> 例： Device (config) # <b>ip subnet-zero</b>	インターフェイス アドレスおよびルーティングのアップデート時にサブネットゼロの使用をイネーブルにします。
ステップ 4	<b>end</b> 例： Device (config) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show running-config</b> 例：	入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device# <code>show running-config</code>	
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例：  Device# <code>copy running-config startup-config</code>	(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。

## クラスレスルーティングのディセーブル化

デバイスが認識されないサブネット宛てのパケットを最適なスーパーネットルートに転送しないようにするには、クラスレスルーティング動作を無効にします。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例：  Device> <code>enable</code>	特権 EXEC モードを有効にします。  パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例：  Device# <code>configure terminal</code>	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	<b>no ip classless</b> 例：  Device(config)# <code>no ip classless</code>	クラスレスルーティング動作をディセーブルにします。
ステップ 4	<b>end</b> 例：  Device(config)# <code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show running-config</b> 例：  Device# <code>show running-config</code>	入力を確認します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>Device#copy running-config startup-config</pre>	(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。

## アドレス解決方法の設定

アドレス解決を設定するために必要な作業は次のとおりです。

### スタティック ARP キャッシュの定義

ARPおよび他のアドレス解決プロトコルを使用すると、IPアドレスとMACアドレス間をダイナミックにマッピングできます。ほとんどのホストではダイナミックアドレス解決がサポートされているため、通常の場合、スタティック ARP キャッシュ エントリを指定する必要はありません。静的 ARP キャッシュエントリを定義する必要がある場合は、グローバルに行うことができます。グローバルに定義すると、IPアドレスをMACアドレスに変換するためにデバイスが使用する ARP キャッシュに永続的なエントリをインストールします。また、指定されたIPアドレスに属しているかのように、デバイスが ARP 要求に応答するように指定することもできます。ARP エントリを永続的なエントリにしない場合は、ARP エントリのタイムアウト期間を指定できます。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : <pre>Device&gt;enable</pre>	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します (要求された場合)。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>Device#configure terminal</pre>	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	<b>arp ip-address hardware-address type</b> 例 : <pre>Device (config) #ip 10.1.5.1 c2f3.220a.12f4 arpa</pre>	ARP キャッシュ内で IP アドレスを MAC (ハードウェア) アドレスに関連付け、次に示すカプセル化タイプのいずれかを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>arpa</b> : ARP カプセル化 (イーサネット インターフェイス用)</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sap</b> : HP の ARP タイプ</li> </ul>
ステップ 4	<b>arp ip-address hardware-address type [alias]</b> 例 :  Device(config)# <b>ip 10.1.5.3 d7f3.220d.12f5 arpa alias</b>	(任意) 指定された IP アドレスがスイッチに属する場合と同じ方法で、スイッチが ARP 要求に応答するように指定します。
ステップ 5	<b>interface interface-id</b> 例 :  Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</b>	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、設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 6	<b>arp timeout seconds</b> 例 :  Device(config-if)# <b>arp 20000</b>	(任意) ARP キャッシュ エントリがキャッシュに保持される期間を設定します。デフォルト値は 14400 秒 (4 時間) です。指定できる範囲は 0 ~ 2147483 秒です。
ステップ 7	<b>end</b> 例 :  Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	<b>show interfaces [interface-id]</b> 例 :  Device# <b>show interfaces gigabitethernet 1/0/1</b>	すべてのインターフェイスまたは特定のインターフェイスで使用される ARP のタイプおよびタイムアウト値を確認します。
ステップ 9	<b>show arp</b> 例 :  Device# <b>show arp</b>	ARP キャッシュの内容を表示します。
ステップ 10	<b>show ip arp</b> 例 :  Device# <b>show ip arp</b>	ARP キャッシュの内容を表示します。
ステップ 11	<b>copy running-config startup-config</b> 例 :  Device# <b>copy running-config</b>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>startup-config</code>	

## ARP のカプセル化の設定

IP インターフェイスでは、イーサネット ARP カプセル化 (**arpa** キーワードで表される) がデフォルトで有効に設定されています。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b> 例： Device (config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/2</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 4	<b>arp arpa</b> 例： Device (config-if)# <b>arp arpa</b>	ARP カプセル化方式を指定します。 <b>no arp arpa</b> コマンドを使用して、ARP カプセル化方式を無効にします。
ステップ 5	<b>end</b> 例： Device (config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show interfaces [interface-id]</b> 例： Device# <b>show interfaces</b>	すべてのインターフェイスまたは指定されたインターフェイスの ARP カプセル化設定を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<b>copy running-config startup-config</b> 例 :  Device# <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

## プロキシ ARP のイネーブル化

デフォルトでは、プロキシ ARP がデバイスで使用されます。ホストが他のネットワークまたはサブネット上のホストの MAC アドレスを学習できるようにするためです。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 :  Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。  パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 :  Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b> 例 :  Device (config) # <b>interface gigabitethernet 1/0/2</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 4	<b>ip proxy-arp</b> 例 :  Device (config-if) # <b>ip proxy-arp</b>	インターフェイス上でプロキシ ARP をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>end</b> 例 :  Device (config) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show ip interface [interface-id]</b> 例 : <pre>Device#show ip interface gigabitethernet 1/0/2</pre>	指定されたインターフェイスまたはすべてのインターフェイスの設定を確認します。
ステップ 7	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>Device#copy running-config startup-config</pre>	(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。

## IP ルーティングがディセーブルの場合のルーティング支援機能

次のメカニズムを使用することで、デバイスは、IPルーティングが有効でない場合、別のネットワークへのルートを学習できます。

- 『Proxy ARP』
- デフォルト ゲートウェイ
- ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)

### プロキシ ARP

プロキシ ARP は、デフォルトでイネーブルに設定されています。ディセーブル化されたプロキシ ARP をイネーブルにするには、「プロキシ ARP のイネーブル化」の項を参照してください。プロキシ ARP は、他のルータでサポートされているかぎり有効です。

### デフォルト ゲートウェイ

ルートを特定するもう 1 つの方法は、デフォルトルータ、つまりデフォルトゲートウェイを定義する方法です。ローカルでないすべてのパケットはこのルータに送信されます。このルータは適切なルーティングを行う、または IP 制御メッセージプロトコル (ICMP) リダイレクトメッセージを返信するという方法で、ホストが使用するローカルルータを定義します。デバイスはリダイレクトメッセージをキャッシュに格納し、各パケットをできるだけ効率的に転送します。この方法には、デフォルトルータがダウンした場合、または使用できなくなった場合に、検出が不可能となる制限があります。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 :	特権 EXEC モードを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>Device&gt;enable</code>	パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： <code>Device#configure terminal</code>	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	<b>ip default-gateway ip-address</b> 例： <code>Device (config)#ip default gateway 10.1.5.1</code>	デフォルト ゲートウェイ（ルータ）を設定します。
ステップ 4	<b>end</b> 例： <code>Device (config)#end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show ip redirects</b> 例： <code>Device#show ip redirects</code>	設定を確認するため、デフォルト ゲートウェイ ルータのアドレスを表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>Device#copy running-config startup-config</code>	（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。

## ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)

インターフェイスで IRDP ルーティングを行う場合は、インターフェイスで IRDP 処理をイネーブルにしてください。IRDP 処理をイネーブルにすると、デフォルトのパラメータが適用されます。

これらのパラメータを変更することもできます。**maxadvertinterval** 値を変更すると、**holdtime** 値および **minadvertinterval** 値も変更されます。最初に **maxadvertinterval** 値を変更し、次に **holdtime** 値または **minadvertinterval** 値のどちらかを手動で変更することが重要です。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。  • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b> 例： Device (config) # <b>interface gigabitethernet 1/0/1</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 4	<b>ip irdp</b> 例： Device (config-if) # <b>ip irdp</b>	インターフェイスで IRDP 処理をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>ip irdp multicast</b> 例： Device (config-if) # <b>ip irdp multicast</b>	(任意) IP ブロードキャストの代わりとして、マルチキャストアドレス (224.0.0.1) に IRDP アドバタイズを送信します。  (注) このコマンドを使用すると、IRDP パケットをマルチキャストとして送信するサンマイクロシステムズ社の Solaris との互換性を維持できます。実装機能の中には、これらのマルチキャストを受信できないものも多くあります。このコマンドを使用する前に、エンドホストがこの機能に対応していることを確認してください。
ステップ 6	<b>ip irdp holdtime seconds</b> 例：	(任意) アドバタイズが有効である IRDP 期間を設定します。デフォルトは

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config-if)# <b>ip irdp holdtime</b> 1000	<b>maxadvertinterval</b> 値の3倍です。 <b>maxadvertinterval</b> 値よりも大きな値 (9000秒以下)を指定する必要があります。 <b>maxadvertinterval</b> 値を変更すると、 この値も変更されます。
ステップ7	<b>ip irdp maxadvertinterval seconds</b> 例：  Device(config-if)# <b>ip irdp</b> <b>maxadvertinterval 650</b>	(任意) アドバタイズメントの IRDP 最大間隔を設定します。デフォルトは 600 秒です。
ステップ8	<b>ip irdp minadvertinterval seconds</b> 例：  Device(config-if)# <b>ip irdp</b> <b>minadvertinterval 500</b>	(任意) アドバタイズ間の IRDP の最 小インターバルを設定します。デフォ ルト値は <b>maxadvertinterval</b> 値の 0.75 倍です。 <b>maxadvertinterval</b> を変更する と、この値も新しいデフォルト値 ( <b>maxadvertinterval</b> の 0.75 倍) に変更 されます。
ステップ9	<b>ip irdp preference number</b> 例：  Device(config-if)# <b>ip irdp preference</b> 2	(任意) デバイスの IRDP プリファレ ンスレベルを設定します。指定できる 範囲は -231 ~ 231 です。デフォルトは 0 です。大きな値を設定すると、ルー タのプリファレンスレベルも高くなり ます。
ステップ10	<b>ip irdp address address [number]</b> 例：  Device(config-if)# <b>ip irdp address</b> 10.1.10.10	(任意) プロキシアドバタイズを行う ための IRDP アドレスとプリファレン スを設定します。
ステップ11	<b>end</b> 例：  Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ12	<b>show ip irdp</b> 例：  Device# <b>show ip irdp</b>	IRDP 値を表示し、設定を確認します。
ステップ13	<b>copy running-config startup-config</b> 例：	(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。



	コマンドまたはアクション	目的
	Device# <b>copy running-config startup-config</b>	

## ブロードキャストパケットの処理方法の設定

これらの方式をイネーブルにするには、次に示す作業を実行します。

- ダイレクトブロードキャストから物理ブロードキャストへの変換のイネーブル化
- UDP ブロードキャストパケットおよびプロトコルの転送
- IP ブロードキャストアドレスの確立
- IP ブロードキャストのフラッディング

### ダイレクトブロードキャストから物理ブロードキャストへの変換のイネーブル化

デフォルトでは、IP ダイレクトブロードキャストがドロップされるため、転送されることはありません。IP ダイレクトブロードキャストがドロップされると、ルータが DoS 攻撃（サービス拒絶攻撃）にさらされる危険が少なくなります。

ブロードキャストが物理（MAC レイヤ）ブロードキャストになるインターフェイスでは、IP ダイレクトブロードキャストの転送をイネーブルにできます。**ip forward-protocol** グローバルコンフィギュレーションコマンドを使用し、設定されたプロトコルだけを転送できます。

転送するブロードキャストを制御するアクセスリストを指定できます。アクセスリストを指定すると、アクセスリストで許可されている IP パケットだけが、ダイレクトブロードキャストから物理ブロードキャストに変換できるようになります。アクセスリストの詳細については、『*Security Configuration Guide*』の「Configuring ACLs」の章を参照してください。



- (注) 出力インターフェイスで **ip directed-broadcast** コマンドを設定する前に、入力インターフェイスで **ip network-broadcast** コマンドを設定する必要があります。これにより、確実に、IP ダイレクトブロードキャストが正しく機能し、アップグレード後の停止の発生が防止されるようになります。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例：  Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b> 例：  Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/2</b>	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、設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 4	<b>ip network-broadcast</b> 例： Device(config-if)# <b>ip network-broadcast</b>	入力インターフェイスがネットワークプレフィックスダイレクトブロードキャストパケットを受信して受け入れることを可能にします。
ステップ 5	<b>exit</b> 例：  Device(config-if)# <b>exit</b>	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 6	<b>interface interface-id</b> 例：  Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/3</b>	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、設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 7	<b>ip directed-broadcast [access-list-number]</b> 例：  Device(config-if)# <b>ip directed-broadcast 103</b>	インターフェイス上で、ダイレクトブロードキャストから物理ブロードキャストへの変換をイネーブルにします。転送するブロードキャストを制御するアクセスリストを指定できます。アクセスリストを指定すると、アクセスリストで許可されているIPパケットだけが変換可能になります。
ステップ 8	<b>exit</b> 例：  Device(config-if)# <b>exit</b>	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 9	<b>ip forward-protocol {udp [port]   nd   sdns}</b> 例：	ブロードキャストパケットを転送するとき、ルータによって転送されるプロトコルおよびポートを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device (config) # <b>ip forward-protocol nd</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>udp</b> : UPD データグラムを転送します。</li> <li>port : (任意) 転送される UDP サービスを制御する宛先ポートです。</li> <li>• <b>nd</b> : ND データグラムを転送します。</li> <li>• <b>sdns</b> : SDNS データグラムを転送します。</li> </ul>
ステップ 10	<b>end</b> 例 : Device (config) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	<b>show ip interface [interface-id]</b> 例 : Device # <b>show ip interface</b>	指定されたインターフェイスまたはすべてのインターフェイスの設定を確認します。
ステップ 12	<b>show running-config</b> 例 : Device # <b>show running-config</b>	入力を確認します。
ステップ 13	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : Device # <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

## UDP ブロードキャストパケットおよびプロトコルの転送

UDPブロードキャストの転送を設定するときにUDPポートを指定しないと、ルータはBOOTPフォワーディングエージェントとして動作するように設定されます。BOOTPパケットはDynamic Host Configuration Protocol (DHCP) 情報を伝達します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b> 例： Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 4	<b>ip helper-address address</b> 例： Device(config-if)# <b>ip helper address 10.1.10.1</b>	転送をイネーブルにし、BOOTP などの UDP ブロードキャストパケットを転送するための宛先アドレスを指定します。
ステップ 5	<b>exit</b> 例： Device(config-if)# <b>exit</b>	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 6	<b>ip forward-protocol {udp [port]   nd   sdns}</b> 例： Device(config)# <b>ip forward-protocol sdns</b>	ブロードキャストパケットを転送するときに、ルータによって転送されるプロトコルを指定します。
ステップ 7	<b>end</b> 例： Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<b>show ip interface</b> <i>[interface-id]</i> 例 :  Device# <b>show ip interface</b> <b>gigabitethernet 1/0/1</b>	指定されたインターフェイスまたはすべてのインターフェイスの設定を確認します。
ステップ 9	<b>show running-config</b> 例 :  Device# <b>show running-config</b>	入力を確認します。
ステップ 10	<b>copy running-config startup-config</b> 例 :  Device# <b>copy running-config</b> <b>startup-config</b>	(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。

## IP ブロードキャストアドレスの確立

最も一般的な (デフォルトの) IP ブロードキャストアドレスは、すべて 1 で構成されているアドレス (255.255.255.255) です。ただし、任意の形式の IP ブロードキャストアドレスを生成するようにスイッチを設定することもできます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 :  Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。  パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 :  Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b> 例 :  Device (config)# <b>interface</b> <b>gigabitethernet 1/0/1</b>	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、設定するインターフェイスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>ip broadcast-address ip-address</b> 例：  Device (config-if) # <b>ip broadcast-address 128.1.255.255</b>	デフォルト値と異なるブロードキャストアドレス（128.1.255.255 など）を入力します。
ステップ 5	<b>end</b> 例：  Device (config) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show ip interface [interface-id]</b> 例：  Device# <b>show ip interface</b>	指定されたインターフェイスまたはすべてのインターフェイスのブロードキャストアドレスを確認します。
ステップ 7	<b>copy running-config startup-config</b> 例：  Device# <b>copy running-config startup-config</b>	（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。

## IP ブロードキャストのフラッディング

IP ブロードキャストのフラッディングを設定するには、次の手順を実行します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例：  Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。  パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例：  Device# <b>configure terminal</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>ip forward-protocol spanning-tree</b> 例：  Device(config)# <b>ip forward-protocol spanning-tree</b>	ブリッジング スパニングツリー データベースを使用し、UDP データグラムをフラッディングします。
ステップ 4	<b>ip forward-protocol turbo-flood</b> 例：  Device(config)# <b>ip forward-protocol turbo-flood</b>	スパニングツリー データベースを使用し、UDP データグラムのフラッディングを高速化します。
ステップ 5	<b>end</b> 例：  Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show running-config</b> 例：  Device# <b>show running-config</b>	入力を確認します。
ステップ 7	<b>copy running-config startup-config</b> 例：  Device# <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

## IP ユニキャストルーティングの設定方法

ここでは、IP ユニキャストルーティングの設定について説明します。

### IP ユニキャストルーティングのイネーブル化

デフォルトで、デバイスはレイヤ 2 スイッチングモード、IP ルーティングはディセーブルと なっています。デバイスのレイヤ 3 機能を使用するには、IP ルーティングをイネーブルにする 必要があります。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例：  Device>enable	特権 EXEC モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 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	<b>ip routing</b> 例：  Device(config)#ip routing	IP ルーティングを有効にします。
ステップ 4	<b>end</b> 例：  Device(config)#end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show running-config</b> 例：  Device#show running-config	入力を確認します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例：  Device#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。

## 次の作業

ここで、選択したルーティングプロトコルのパラメータを設定できます。具体的な手順は次のとおりです。

- RIP
- OSPF
- EIGRP



- BGP
- ユニキャスト Reverse Path Forwarding
- プロトコル独立機能（任意）

## 設定例：IP ルーティングの有効化

次に、ルーティングプロトコルとしてRIPを使用し、IPルーティングをイネーブルにする例を示します。

```
Device#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Device(config)#ip routing
Device(config-router)#end
```

## IP アドレスのモニタリングおよびメンテナンス

特定のキャッシュ、テーブル、またはデータベースの内容が無効になっている場合、または無効である可能性がある場合は、**clear** 特権 EXEC コマンドを使用し、すべての内容を削除できます。次の表に、内容をクリアするために使用するコマンドを示します。

表 2: キャッシュ、テーブル、データベースをクリアするコマンド

コマンド	目的
<b>clear arp-cache</b>	IP ARP キャッシュおよび高速スイッチング キャッシュ。
<b>clear host</b> { <i>name</i>   *}	ホスト名およびアドレス キャッシュから 1 つまたはそれを削除します。
<b>clear ip route</b> { <i>network</i> [ <i>mask</i> ]   *}	IP ルーティング テーブルから 1 つまたは複数のルー。

IP ルーティング テーブル、キャッシュ、データベースの内容、ノードへの到達可能性、ネットワーク内のパケットのルーティングパスなど、特定の統計情報を表示できます。次の表に、IP 統計情報を表示するために使用する特権 EXEC コマンドを示します。

表 3: キャッシュ、テーブル、データベースを表示するコマンド

コマンド	目的
<b>show arp</b>	ARP テーブル内のエントリを表示します。

コマンド	目的
<b>show hosts</b>	デフォルトのドメイン名、検索サービスの方式、サーバーおよびキャッシュに格納されているホスト名とアドレスのリストを表示します。
<b>show ip aliases</b>	TCP ポートにマッピングされた IP アドレスを表示します (エンタープライズエディション)。
<b>show ip arp</b>	IP ARP キャッシュを表示します。
<b>show ip interface</b> <i>[interface-id]</i>	インターフェイスの IP ステータスを表示します。
<b>show ip irdp</b>	IRDP 値を表示します。
<b>show ip masks</b> <i>address</i>	ネットワーク アドレスに対して使用されるマスクおよび各マスクに属するサブネット番号を表示します。
<b>show ip redirects</b>	デフォルト ゲートウェイのアドレスを表示します。
<b>show ip route</b> <i>[address [mask]]</i>   <i>[protocol]</i>	ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。
<b>show ip route summary</b>	サマリー形式でルーティングテーブルの現在のステータスを表示します。

## IP ネットワークのモニタリングおよびメンテナンス

特定のキャッシュ、テーブル、またはデータベースのすべての内容を削除できます。特定の統計情報を表示することもできます。

表 4: IP ルートの削除またはルート ステータスの表示を行うコマンド

コマンド	目的
<b>show ip route summary</b>	サマリー形式でルーティング テーブルの現在のステータスを表示します。

# IPユニキャストルーティングの機能情報

表 5: IPユニキャストルーティングの機能情報

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Everest 16.5.1a	IPユニキャストルーティング	IPユニキャストルーティングは、トラフィックをユニキャストアドレスに転送するルーティングプロセスです。ルータとレイヤ3スイッチは、事前にプログラムされたスタティックルートまたはデフォルトルートのいずれかを介してパケットをルーティングします。
Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.1	新しいコマンドの <b>ip network-broadcast</b>	<b>ip network-broadcast</b> コマンドは、ネットワークプレフィックスダイレクトブロードキャストパケットを受信して受け入れるために導入されました。



## 翻訳について

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