IPv6 ネイバー探索

- IPv6 ネイバー探索について，1 ページ
- IPv6 ネイバー探索の前提条件，3 ページ
- IPv6 ネイバー探索のガイドライン，3 ページ
- IPv6 ネイバー探索のデフォルト，5 ページ
- IPv6 ネイバー探索の設定，5 ページ
- ダイナミックに検出されたネイバーの表示とクリア，12 ページ
- IPv6 ネイバー探索の履歴，12 ページ

IPv6 ネイバー探索について

IPv6 ネイバー探索プロセスは、ICMPv6 メッセージおよび送信要求ノード マルチキャスト アドレスを使用して、同じネットワーク（ローカル リンク）上のネイバーのリンク層アドレスを決定し、ネイバーの読み出し可能性を確認し、隣接ルータを追跡します。

ノード（ホスト）はネイバー探索を使用して、接続リンク上に存在することがわかっているネイバーのリンク層アドレスの特定や、無効になったキャッシュ値の迅速なパージを行います。また、ホストはネイバー探索を使用して、ホストに代わってパケットを転送しようとしている隣接ルータを検出します。さらに、ノードはこのプロトコルを使用して、どのネイバーが到達可能でどのネイバーがそうでないかをアクティブに追跡するとともに、変更されたリンク層アドレスを検出します。ルータまたはルータへのパスが失敗すると、ホストは機能している代替ルータまたは代替パスをアクティブに検索します。

ネイバー送信要求メッセージ

ローカル リンク上にある他のノードのリンクレイヤ アドレスを検出するため、ノードからネイバー送信要求メッセージ（ICMPv6 Type 135）がローカル リンクに送信されます。ネイバー送信要求メッセージを受信すると、宛先ノードは、ネイバーアドバタイズメントメッセージ（ICPMv6 Type 136）をローカル リンク上に送信して応答します。

送信元ノードがネイバー アドバタイズメントを受信すると、送信元ノードと宛先ノードが通信できるようになります。ネイバー送信要求メッセージは、ネイバーのリンク層アドレスが識別された後に、ネイバーの到達可能性の確認にも使用されます。ノードがネイバーの到達可能性を確認するときに、ネイバー送信要求メッセージの宛先アドレスは、ネイバーのユニキャスト アドレスです。

ネイバー アドバタイズメント メッセージは、ローカル リンク上のノードのリンク層アドレスが変更されたときにも送信されます。

重複アドレス検出

ステートレス自動設定プロセス中に、重複アドレス検出は、アドレスがインターフェイスに割り当てられる前に、新しい IPv6 ユニキャスト アドレスの一意性を確認します。

重複アドレスが検出されると、そのアドレスの状態は DUPLICATE に設定され、アドレスは使用対象外となり、次のエラー メッセージが生成されます。

```
325002: Duplicate address ipv6_address/MAC_address on interface
```

重複アドレスがインターフェイスのリンクローカル アドレスであれば、インターフェイス上で IPv6 パケットの処理は無効になります。重複アドレスがグローバル アドレスであれば、そのアドレスは使用されません。

ASA は、ネイバー送信要求メッセージを使用して、重複アドレス検出を実行します。デフォルトでは、インターフェイスが重複アドレス検出を行う回数は 1 回です。

ルータ アドバタイズメント メッセージ

ネイバー デバイスがデフォルトのルータ アドレスをダイナミックに把握できるように、ASA はルータ アドバタイズメントに参加できます。ルータ アドバタイズメント メッセージ（ICMPv6 Type 134）は、ASA の IPv6 が設定された各インターフェイスから定期的に送信されます。

ルータ アドバタイズメントもルータ送信要求メッセージに応答して送信されます（ICMPv6 Type 133）。ルータ送信要求メッセージは、ホストからシステムの起動時に送信されるため、ホストは、次にスケジュールされているルータ アドバタイズメント メッセージを待つことなくただちに自動設定を行うことができます。

スタティック IPv6 ネイバー

ネイバーを手動で IPv6 ネイバー キャッシュに定義できます。IPv6 ネイバー探索プロセスによる学習を通して、指定された IPv6 アドレスのエントリがネイバー探索キャッシュにすでに存在する場合、エントリは自動的にスタティック エントリに変換されます。IPv6 ネイバー探索キャッシュ内のスタティック エントリがネイバー探索プロセスによって変更されることはありません。

IPv6 ネイバー探索の前提条件

IPv6 アドレスの設定に従って、IPv6 アドレッシングを設定します。

IPv6 ネイバー探索のガイドライン

ファイアウォール モードのガイドライン

次のIPv6ネイバー探索コマンドにはルータ機能が必要なため、トランスペアレントファイアウォール モードではサポートされません。

- **ipv6 nd prefix**
- **ipv6 nd ra-interval**
- **ipv6 nd ra-lifetime**
- **ipv6 nd suppress-ra**

その他のガイドラインと制限事項

- 送信間隔の値は、このインターフェイスから送信されるすべての IPv6 ルータ アドバタイズメントに含まれます。
- 時間を設定すると、使用不可能なネイバーの検出がイネーブルになります。設定時間を短くすると、使用不可能なネイバーをさらに迅速に検出できます。ただし、時間を短くすると、すべての IPv6 ネットワーク デバイスで IPv6 ネットワーク帯域幅および処理リソースの消費量が増えます。通常の IPv6 の運用では、あまり短い時間設定は推奨できません。
- **ipv6 nd ra-lifetime** コマンドを使用して、ASA をデフォルト ルータとして設定する場合、伝送間隔は IPv6 ルータ アドバタイズメントの有効期間以下にする必要があります。他の IPv6 ノードとの同期を防止するには、実際に使用される値を指定値の 20 % 以内でランダムに調整します。
- **ipv6 nd prefix** コマンドを使用すると、プレフィックスをアドバタイズするかどうかも含めて、プレフィックスごとに個々のパラメータを制御できます。
- デフォルトでは、**ipv6 address** コマンドを使用してインターフェイスにアドレスとして設定されるプレフィックスは、ルータ アドバタイズメントでアドバタイズされます。**ipv6 nd prefix** コマンドを使用してプレフィックスをアドバタイズメント用に設定すると、これらのプレフィックスだけがアドバタイズされます。
- **default** キーワードを使用すると、すべてのプレフィックスのデフォルト パラメータを設定できます。
- プレフィックスの有効期限を指定するための日付を設定できます。有効な推奨ライフタイムは、リアルタイムでカウントダウンされます。有効期限に達すると、プレフィックスはアドバタイズされなくなります。

- onlink がオン（デフォルト）のときは、指定されたプレフィックスがそのリンクに割り当てられます。指定されたプレフィックスを含むそのようなアドレスにトラフィックを送信するノードは、宛先がリンク上でローカルに到達可能であると見なします。
- autoconfig がオン（デフォルト）のときは、指定されたプレフィックスがローカル リンク上のホストの IPv6 自動設定に使用されます。
- ステートレス自動設定が正しく機能するには、ルータ アドバタイズメント メッセージでアドバタイズされるプレフィックス長が常に 64 ビットでなければなりません。
- ルータの有効期間の値は、このインターフェイスから送信されるすべての IPv6 ルータ アドバタイズメントに含まれます。この値は、このインターフェイス上のデフォルトルータとしての ASA の有用性を示します。
- 値をゼロ以外の値に設定すると、ASA がこのインターフェイス上のデフォルト ルータであると見なされます。ルータ ライフタイム値としてゼロ以外の値を設定する場合は、その値がルータ アドバタイズメント間隔以上でなければなりません。

次のガイドラインと制限事項は、スタティック IPv6 ネイバーの設定に適用されます。

- **ipv6 neighbor** コマンドは **arp** コマンドに似ています。IPv6 ネイバー探索プロセスによる学習を通して、指定された IPv6 アドレスのエントリがネイバー探索キャッシュにすでに存在する場合、エントリは自動的にスタティック エントリに変換されます。これらのエントリは、copy コマンドを使用して設定を保存するときに設定に保存されます。
- IPv6 ネイバー探索キャッシュのスタティック エントリを表示するには、**show ipv6 neighbor** コマンドを使用します。
- **clear ipv6 neighbor** コマンドにより、スタティック エントリを除く、IPv6 ネイバー探索キャッシュ内のすべてのエントリを削除します。**no ipv6 neighbor** コマンドは、指定したスタティック エントリをネイバー探索キャッシュから削除します。このコマンドは、IPv6 ネイバー探索プロセスから認識されるエントリであるダイナミック エントリはキャッシュから削除しません。**no ipv6 enable** コマンドを使用してインターフェイスで IPv6 をディセーブルにすると、スタティック エントリを除いて、そのインターフェイス用に設定されたすべての IPv6 ネイバー探索キャッシュ エントリが削除されます（エントリの状態が INCMP [Incomplete] に変更されます）。
- IPv6 ネイバー探索キャッシュ内のスタティック エントリがネイバー探索プロセスによって変更されることはありません。
- **clear ipv6 neighbor** コマンドを実行しても、スタティック エントリが IPv6 ネイバー探索キャッシュから削除されることはありません。ダイナミック エントリのクリアだけが行われます。
- 生成された ICMP syslog は、IPv6 ネイバー エントリの定期的な更新に起因します。IPv6 ネイバー エントリの ASA デフォルト タイマーは 30 秒であるため、ASA は 30 秒おきに ICMPv6 ネイバー探索および応答パケットを生成します。ASA にフェールオーバー LAN および IPv6 アドレスで設定された状態インターフェイスの両方がある場合は、30 秒ごとに、ICMPv6 ネイバー探索および応答パケットが、設定済みのリンクローカル IPv6 アドレスの 両方の ASA で生成されます。また、各パケットは複数の syslog（ICMP 接続およびローカル ホストの作成またはティアダウン）を生成するため、連続 ICMP syslog が生成されているように見える

ことがあります。IPV6 ネイバーエントリのリフレッシュ時間は、通常のデータインターフェイスに設定可能ですが、フェールオーバーインターフェイスでは設定可能ではありません。ただし、この ICMP ネイバー探索トラフィックの CPU の影響はわずかです。

IPv6 ネイバー探索のデフォルト

次の表に、IPv6 ネイバー探索のデファルト設定を示します。

表 *1*：*IPv6* ネイバー探索パラメータのデフォルト

パラメータ（Parameters）	デフォルト
ネイバー要請メッセージ間隔の値	ネイバー送信要求の送信間隔は 1,000 秒です。
ネイバー到達可能時間の値	デフォルトは 0 です。
ルータ アドバタイズメント伝送間隔の値	デフォルトは 200 秒です。
ルータ ライフタイムの値	デフォルトは 1,800 秒です。
value（DAD 時に連続送信されるネイバー送信要求メッセージの数）	デフォルトは 1 メッセージです。
prefix lifetime	デフォルトのライフタイムは 2592000 秒（30 日間）、推奨ライフタイムは 604800 秒（7 日間）です。
on-link フラグ	このフラグはデフォルトでオンになります。これは、インターフェイスのアドバタイズでプレフィックスが使用されることを意味します。
autoconfig フラグ	このフラグはデフォルトでオンになります。これは、プレフィックスが自動設定に使用されることを意味します。
スタティック IPv6 ネイバー	スタティック エントリは、IPv6 ネイバー探索キャッシュに設定されません。

IPv6 ネイバー探索の設定

IPv6 ネイバー探索を設定するには、次の手順に従います。

手順

ステップ 1　各インターフェイスのネイバー探索の設定を行います。
ステップ 2　ネイバー送信要求メッセージの送信間隔を設定します。
ステップ 3　ネイバー到達可能時間を設定します。
ステップ 4　ルータ アドバタイズメントの送信間隔を設定します。
ステップ 5　ルータ ライフタイム値を設定します。
ステップ 6　DAD の設定を行います。

ネイバー要請メッセージの送信間隔の設定

インターフェイスで IPv6 ネイバー送信要求メッセージを再送信する間隔を設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1　[Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。
ステップ 2　ネイバー送信要求メッセージの送信間隔を設定するインターフェイスを選択します。このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。詳細については、「IPv6 アドレスの設定」を参照してください。
ステップ 3　[Edit] をクリックします。[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。
ステップ 4　[IPv6] タブをクリックします。
ステップ 5　[NS Interval] フィールドに、時間間隔を入力します。
ステップ 6　[OK] をクリックします。
ステップ 7　[Apply] をクリックして、実行コンフィギュレーションを保存します。

ネイバー到達可能時間の設定

ネイバー到達可能時間を設定すると、使用できないネイバーを検出できます。時間を短く設定すると、使用できないネイバーをより早く検出できます。ただし、時間を短くするほど、IPv6 ネットワーク帯域幅とすべての IPv6 ネットワークデバイスの処理リソースの消費量が増えます。通常の IPv6 の運用では、あまり短い時間設定は推奨できません。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 時間を設定するインターフェイスを選択します。このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。詳細については、IPv6アドレスの設定を参照してください。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 [Reachable Time] フィールドに、有効な値を入力します。

ステップ 6 [OK] をクリックします。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、実行コンフィギュレーションを保存します。

ルータ アドバタイズメントの送信間隔の設定

インターフェイスでのIPv6ルータ アドバタイズメントの送信間隔を設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 時間を設定するインターフェイスを選択します。
このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。詳細については、IPv6 アドレスの設定を参照してください。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 [RA Interval] フィールドに、有効な送信間隔値を入力します。

（注） （任意）ルータ アドバタイズメント送信間隔の値を代わりにミリ秒単位で追加するには、[RA Interval in Milliseconds] チェックボックスをオンにしてから、500 ～ 1800000 の範囲内の値を入力します。デフォルトは 200 秒です。

ステップ 6 [OK] をクリックします。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、実行コンフィギュレーションを保存します。

ルータ ライフタイム値の設定

ルータ ライフタイム値をインターフェイスの IPv6 ルータ アドバタイズメントに設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 設定するインターフェイスを選択します。
このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。
[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 [RA Lifetime] フィールドに、有効なライフタイム値を入力します。

ステップ 6 [OK] をクリックします。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、実行コンフィギュレーションを保存します。

DAD 設定の構成

インターフェイスで DAD 設定を指定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 設定するインターフェイスを選択します。
このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。詳細については、IPv6 アドレスの設定を参照してください。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。
[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 許可される DAD の試行回数を入力します。
この設定では、DAD が IPv6 アドレスで実行されている間に、インターフェイスに連続して送信されるネイバー送信要求メッセージの数を設定します。

- 有効値の範囲は 0 ～ 600 です。
- この値がゼロの場合、指定されたインターフェイスでの DAD 処理がディセーブルになります。デフォルトは 1 メッセージです。

ルータ アドバタイズメント メッセージの抑制

ルータアドバタイズメントメッセージは、ルータ送信要求メッセージへの応答として自動的に送信されます。ASA でIPv6プレフィックスを提供する必要がないインターフェイス（外部インターフェイスなど）では、これらのメッセージを無効にできます。

インターフェイスでのIPv6ルータ アドバタイズメントでルータ ライフタイム値を抑制するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 どのインターフェイスに対してルータ アドバタイズメント送信を抑制するかを選択します。このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。
[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 [Suppress RA] チェックボックスをオンにします。

IPv6 DHCP リレーのアドレス設定フラグの設定

IPv6 ルータ アドバタイズメントにフラグを追加して、IPv6 アドレスや DNS サーバ アドレスなどの追加情報を取得するために DHCPv6 を使用するよう IPv6 自動設定クライアントに通知できます。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 設定するインターフェイスを選択します。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。
[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 [Hosts should use DHCP for address config] チェックボックスをオンにして、IPv6 ルータ アドバタイズメント パケットの Managed Address Config フラグを設定します。
このフラグは、取得されるステートレス自動設定のアドレス以外のアドレスの取得に DHCPv6 を使用する必要があることを IPv6 自動設定クライアントに通知します。

ステップ 6 [Hosts should use DHCP for non-address config] チェックボックスをオンにして、IPv6 ルータ アドバタイズメント パケットの Other Address Config フラグを設定します。

このフラグは、DHCPv6 から DNS サーバ アドレスなどの追加情報の取得に DHCPv6 を使用する必要があることを IPv6 自動設定クライアントに通知します。

ルータ アドバタイズメントの IPv6 プレフィックスの設定

IPv6 ルータ アドバタイズメントに含める IPv6 プレフィックスを設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 どのインターフェイスに対してルータ アドバタイズメント送信を抑制するかを選択します。このインターフェイスは、IPv6 アドレスを使用して設定されている必要があります。

ステップ 3 [Edit] をクリックします。
[Edit Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 4 [IPv6] タブをクリックします。

ステップ 5 [Interface IPv6 Prefixes] エリアで、[Add] をクリックします。
[Add IPv6 Prefix for Interface] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 6 プレフィックスの長さとともに IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 7 （任意）IPv6 アドレスを手動で設定するには、[No Auto-Configuration] チェックボックスをオンにします。この設定は、指定したプレフィックスが IPv6 自動設定に使用できないことをローカルリンク上のホストに知らせます。

ステップ 8 （任意）IPv6 プレフィックスをアドバタイズしないように指定するには、[No Advertisements] チェックボックスをオンにします。

ステップ 9 （任意）[Off Link] チェックボックスでは、指定したプレフィックスをリンクに割り当てるかどうかを指定します。指定したプレフィックスを含むアドレスにトラフィックを送信するノードは、宛先がリンク上でローカルに到達可能であると見なします。このプレフィックスは、オンリンクの判別には使用しないでください。

ステップ 10 [Prefix Lifetime] 領域で、[Lifetime Duration] オプション ボタンをクリックし、次の内容を指定します。

a) プレフィックスの秒単位の有効なライフタイムをドロップダウン リストから選択します。この設定は、指定の IPv6 プレフィックスが有効なものとしてアドバタイズする時間です。最大値は無限大です。有効な値は、0 ～ 4294967295 です。デフォルトは 2592000（30 日間）です。

b) プレフィックスに対して優先させるライフタイムをドロップダウン リストから選択します。この設定は、指定の IPv6 プレフィックスが優先であるとしてアドバタイズする時間です。最大

値は無限大です。有効な値は、0 ～ 4294967295 です。デフォルト設定は、604800（7 日）です。

ステップ 11 プレフィックス ライフタイムの有効期限を定義するには、[Lifetime Expiration Date] オプション ボタンをクリックし、次の内容を指定します。

a) 有効な月と日をドロップダウン リストから選択し、時間を hh:mm 形式で入力します。

b) 優先する月と日をドロップダウン リストから選択し、時間を hh:mm 形式で入力します。

ステップ 12 [OK] をクリックして設定内容を保存します。
[Interface IPv6 Prefixes Address] フィールドに優先日と有効日が表示されます。

スタティック IPv6 ネイバーの設定

ネイバーを追加しようとする前に、少なくとも 1 つのインターフェイスで IPv6 がイネーブルになっていることを確認します。そうしないと、ASDM によって、設定が失敗したというエラーメッセージが返されます。

IPv6 スタティック ネイバーを追加するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Configuration] > [Device Management] > [Advanced] > [IPv6 Neighbor Discovery Cache] を選択します。

ステップ 2 [Add] をクリックします。
[Add IPv6 Static Neighbor] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 3 [Interface Name] ドロップダウン リストから、ネイバーを追加するインターフェイスを選択します。

ステップ 4 [IP Address] フィールドにローカル データリンク アドレスに対応する IPv6 アドレスを入力するか、省略符号（[...]）をクリックしてアドレスを参照します。
IPv6 ネイバー探索プロセスによる学習を通して、指定された IPv6 アドレスのエントリがネイバー探索キャッシュにすでに存在する場合、エントリは自動的にスタティック エントリに変換されます。

ステップ 5 [MAC address] フィールドに、ローカルのデータ回線（ハードウェア）MAC アドレスを入力します。

ステップ 6 [OK] をクリックします。

（注） 変更を適用してコンフィギュレーションを保存する前に [Reset] をクリックすると、変更をキャンセルして元の値に復元できます。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、実行コンフィギュレーションを保存します。

ダイナミックに検出されたネイバーの表示とクリア

ホストまたはノードがネイバーと通信する場合、ネイバーはネイバー探索キャッシュに追加されます。ネイバーがキャッシュから削除されるのは、そのネイバーとの通信が行われなくなったときです。

ダイナミックに検出されたネイバーを表示し、そのネイバーを IPv6 ネイバー探索キャッシュから削除するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Monitoring] > [Interfaces] > [IPv6 Neighbor Discovery Cache] を選択します。
[IPv6 Neighbor Discovery Cache] ペインでは、スタティックおよびダイナミックに検出されたネイバーをすべて表示できます。

ステップ 2 ダイナミックに検出されたネイバーをすべてキャッシュから削除するには、[Clear Dynamic Neighbor Entries] をクリックします。
ダイナミックに検出されたネイバーがキャッシュから削除されます。

（注） この手順では、ダイナミックに検出されたネイバーだけがキャッシュから削除され、スタティックなネイバーは削除されません。

IPv6 ネイバー探索の履歴

表 *2*：*IPv6* ネイバー探索の機能履歴

機能名	リリース	機能情報
IPv6 ネイバー探索	7.0(1)	この機能が導入されました。 次の画面が導入されました。 [Monitoring] > [Interfaces] > [IPv6 Neighbor Discovery Cache]。 [Configuration] > [Device Management] > [Advanced] > [IPv6 Neighbor Discovery Cache]。 [Configuration] > [Device Setup] > [Interface Settings] > [Interfaces] > [IPv6]。
IPv6 DHCP リレーのアドレス設定フラグ	9.0(1)	次の画面が変更されました。[Configuration] > [Device Setup] > [Interfaces] > [IPv6]。