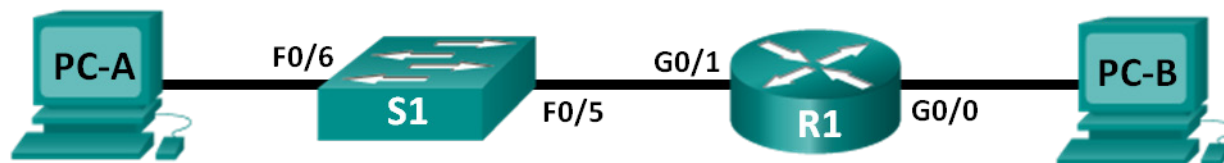


実習 - ネットワーク デバイスでの IPv6 アドレスの設定

トポロジ



アドレッシング テーブル

デバイス	インターフェイス	IPv6 アドレス	プレフィクス長	デフォルト ゲートウェイ
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:A::1	64	該当なし
	G0/1	2001:DB8:ACAD:1::1	64	該当なし
S1	VLAN 1	2001:DB8:ACAD:1::B	64	該当なし
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:1::3	64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:A::3	64	FE80::1

目的

パート 1: トポロジのセットアップと基本的なルータおよびスイッチの設定

パート 2: IPv6 アドレスの手動設定

パート 3: エンドツーエンド接続の確認

背景/シナリオ

IPv6 (Internet Protocol version 6) マルチキャスト グループの知識は、IPv6 アドレスを手動で割り当てる場合に役立つことがあります。全ルータ マルチキャスト グループの割り当て方法、および送信要求ノード マルチキャスト グループのアドレス割り当ての制御方法を理解することで、IPv6 ルーティングの問題を防ぎ、ベスト プラクティスを確実に実装するのに役立てることができます。

この実習では、ホストおよびデバイスのインターフェイスに IPv6 アドレスを設定し、全ルータ マルチキャスト グループがルータにどのように割り当てられるかを確認します。show コマンドを使用して、IPv6 ユニキャスト アドレスとマルチキャスト アドレスを表示します。また、ping および traceroute コマンドを使用して、エンドツーエンドの接続を確認します。

注: CCNA の実習で使用するルータは、Cisco IOS リリース 15.2(4) M3 (universalk9 イメージ) を搭載した Cisco 1941 ISR です。また、使用するスイッチは、Cisco IOS Release 15.0(2) (lanbasek9 イメージ) を搭載した Cisco Catalyst 2960 です。他のルータ、スイッチ、および Cisco IOS バージョンを使用できます。モデルと Cisco IOS バージョンによっては、使用できるコマンドと生成される出力が、実習とは異なる場合があります。正しいインターフェイス ID については、この実習の最後にあるルータ インターフェイスの要約表を参照してください。

注: ルータとスイッチが消去され、スタートアップ コンフィギュレーションがないことを確認してください。不明な場合は、インストラクタに相談してください。

実習に必要なリソースや機器

- ルータ 1 台 (Cisco IOS ソフトウェア リリース 15.2(4) の M3 ユニバーサル イメージを搭載した Cisco 1941 または同等機器)
- スイッチ 1 台 (Cisco IOS リリース 15.0(2) の lanbasek9 イメージを搭載した Cisco 2960 または同等機器)
- PC 2 台 (Tera Term など、ターミナル エミュレーション プログラムを備えた Windows 7 搭載 PC)
- コンソール ポート経由で Cisco IOS デバイスを設定するためのコンソール ケーブル
- トポロジで指定されているイーサネット ケーブル

注: Cisco 1941 ルータのギガビット イーサネット インターフェイスは自動検知であり、ルータと PC-B の間ではイーサネット ストレート ケーブルを使用できます。別のモデルのシスコ ルータを使用している場合は、イーサネット クロス ケーブルの使用が必要な可能性があります。

注: Windows 7 および Vista では IPv6 プロトコルがデフォルトで有効になっています。Windows XP は、IPv6 がデフォルトで有効になっていないので、この実習での使用は推奨されません。この実習では、Windows 7 の PC ホストを使用します。

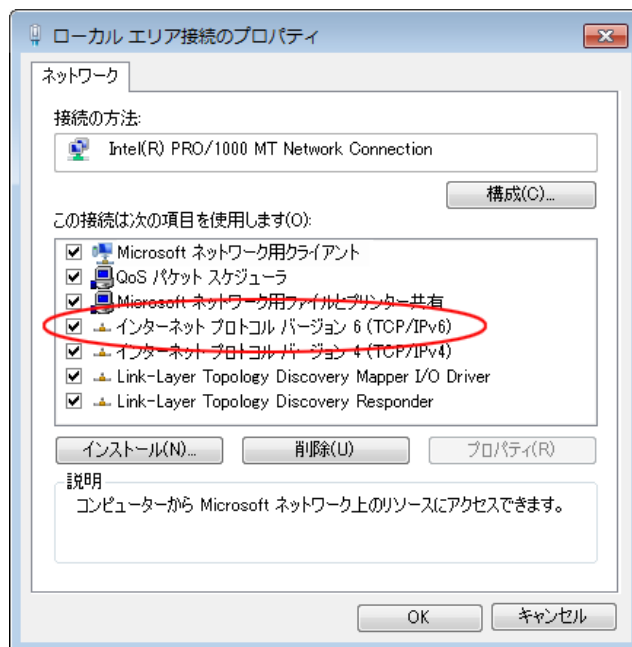
パート 1: トポロジのセットアップと基本的なルータおよびスイッチの設定

手順 1: トポロジに示すようにネットワークを配線する。

手順 2: ルータとスイッチを初期化してリロードする。

手順 3: PC インターフェイスが IPv6 プロトコルを使用するように設定されていることを確認します。

[ローカル エリア接続のプロパティ] ウィンドウで [インターネット プロトコル バージョン 6 (TCP/IPv6)] チェック ボックスが選択されていることを確認することによって、両方の PC で IPv6 プロトコルがアクティブであることを確認します。



手順 4: ルータを設定する。

- ルータにコンソール接続し、特権 EXEC モードを有効にします。
- ルータにデバイス名を割り当てます。
- DNS lookup を無効にして、誤って入力されたコマンドをルータがホスト名として変換することを回避します。
- 特権 EXEC の暗号化パスワードとして **class** を割り当てます。
- コンソール パスワードとして **cisco** を割り当て、ログインを有効にします。
- VTY パスワードとして **cisco** を割り当て、ログインを有効にします。
- クリア テキストのパスワードを暗号化します。
- デバイスにアクセスするすべてのユーザに対して、不正アクセスは禁止されていることを警告するバナーを作成します。
- 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存します。

手順 5: スイッチを設定する。

- スイッチにコンソール接続し、特権 EXEC モードを有効にします。
- スイッチにデバイス名を割り当てます。
- DNS lookup を無効にして、誤って入力されたコマンドをルータがホスト名として変換することを回避します。
- 特権 EXEC の暗号化パスワードとして **class** を割り当てます。
- コンソール パスワードとして **cisco** を割り当て、ログインを有効にします。
- VTY パスワードとして **cisco** を割り当て、ログインを有効にします。
- クリア テキストのパスワードを暗号化します。
- デバイスにアクセスするすべてのユーザに対して、不正アクセスは禁止されていることを警告するバナーを作成します。
- 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存します。

パート 2: IPv6 アドレスの手動設定

手順 1: R1 のイーサネット インターフェイスに IPv6 アドレスを割り当てます。

- アドレッシング テーブルにリストされている IPv6 グローバル ユニキャスト アドレスを R1 の両方のイーサネット インターフェイスに割り当てます。

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# end
R1#
```

- b. **show ipv6 interface brief** コマンドを発行して、各インターフェイスに正しい IPv6 ユニキャスト アドレスが割り当てられていることを確認します。

```
R1# show ipv6 interface brief
Em0/0                                [administratively down/down]
    unassigned
GigabitEthernet0/0                  [up/up]
    FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C0
    2001:DB8:ACAD:A::1
GigabitEthernet0/1                  [up/up]
    FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C1
    2001:DB8:ACAD:1::1
Serial0/0/0                         [administratively down/down]
    unassigned
Serial0/0/1                         [administratively down/down]
    unassigned
R1#
```

- c. **show ipv6 interface g0/0** コマンドを発行します。インターフェイスに 2 つの送信要求ノード マルチキャスト グループが表示されていることに注意します。これは、IPv6 リンクローカル (FE80) インターフェイス ID が IPv6 ユニキャスト インターフェイス ID に一致するように手動で設定されていないためです。

注: 表示されるリンクローカル アドレスは、インターフェイスの MAC (Media Access Control) アドレスを自動的に使用して 128 ビットの IPv6 リンクローカル アドレスを作成する EUI-64 アドレスに基づきます。

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C0
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
    FF02::1:FFCE:A0C0
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
R1#
```

- d. インターフェイスのユニキャスト アドレスに一致するリンクローカル アドレスを取得するには、R1 のそれぞれのイーサネット インターフェイスのリンクローカル アドレスを手動で入力します。

```
R1# config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# end
R1#
```

注: 各ルータ インターフェイスは、別々のネットワークに属しています。リンクローカル アドレスを持つパケットは、ローカル ネットワークの外には送信されません。したがって、両方のインターフェイスで同じリンクローカル アドレスを使用できません。

- e. **show ipv6 interface g0/0** コマンドをもう一度発行します。リンクローカル アドレスが **FE80::1** に変更され、送信要求ノード マルチキャスト グループが 1 つだけ表示されていることに注意してください。

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
R1#
```

インターフェイス G0/0 に割り当てられているマルチキャスト グループは何ですか。

手順 2: R1 で IPv6 ルーティングを有効にします。

- a. PC-B のコマンド プロンプトで **ipconfig** コマンドを入力し、PC インターフェイスに割り当てられている IPv6 アドレス情報を確認します。

```
C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd0e:67fb:d14f:1288%11
    Autoconfiguration IPv4 Address. . : 169.254.18.136
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . : 

Tunnel adapter isatap.{E2FC1866-B195-460A-BF40-F04F42A38FPE}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

C:\>_
```

IPv6 ユニキャスト アドレスは PC-B のネットワーク インターフェイス カード (NIC) に割り当てられていますか。

- b. **IPv6 unicast-routing** コマンドを使用して R1 の IPv6 ルーティングを有効にします。

```
R1 # configure terminal
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# exit
R1#
*Dec 17 18:29:07.415: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- c. **show ipv6 interface g0/0** コマンドを使用して、どのマルチキャスト グループがインターフェイス G0/0 に割り当てられているかを確認します。全ルータ マルチキャスト グループ (FF02::2) がインターフェイス G0/0 のグループ リストに表示されていることに注意してください。

注:これにより、PC は SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration) を使用して 自身の IP アドレスとデフォルト ゲートウェイ情報を自動的に取得できるようになります。

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64 [EUI]
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
```

```
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
```

R1#

- d. R1 が全ルータ マルチキャスト グループの一部になっているため、PC-B で **ipconfig** コマンドをもう一度発行します。IPv6 アドレス情報を確認します。

```
C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address . . . . .           : 2001:db8:acad:a:dd0e:67fb:d14f:1288
    Temporary IPv6 Address . . . . . : 2001:db8:acad:a:6082:dcb0:5fb2:3ece
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd0e:67fb:d14f:1288%11
    Autoconfiguration IPv4 Address. . : 169.254.18.136
    Subnet Mask . . . . .            : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . .        : fe80::1%11

Tunnel adapter isatap.<E2FC1866-B195-460A-BF40-F04F42A38FFE>:

    Media State . . . . .           : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . .           : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

C:\>
```

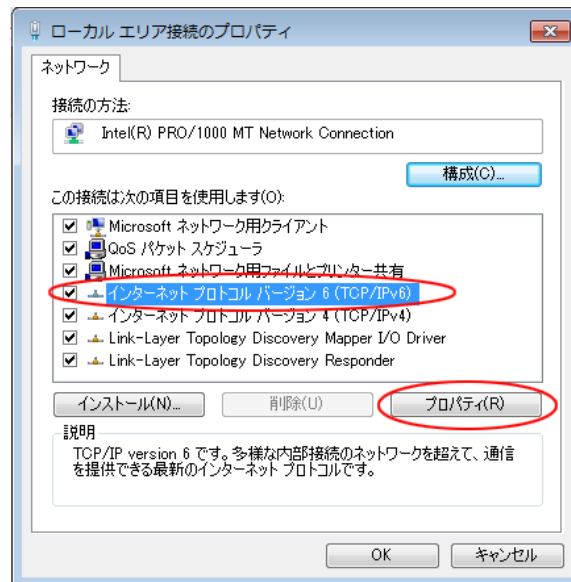
R1 で設定したグローバル ルーティング プレフィクスとサブネット ID を PC-B が受信したのはなぜですか。

手順 3: IPv6 アドレスを S1 の管理インターフェイス(SVI)に割り当てます。

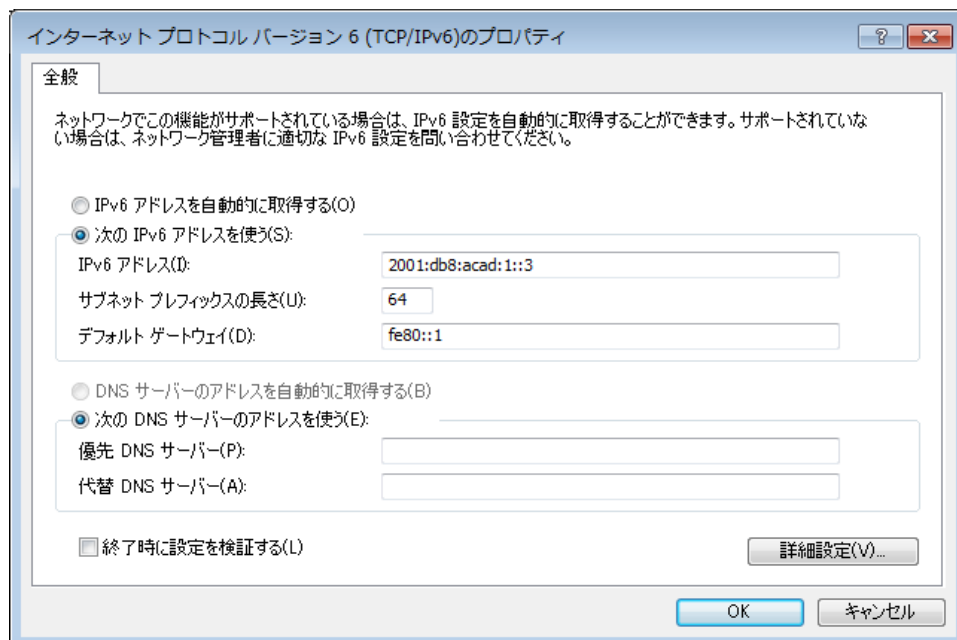
- アドレッシング テーブルに記載されている IPv6 アドレスを S1 の管理インターフェイス (VLAN 1) に割り当てます。また、このインターフェイスのリンクローカル アドレスを割り当てます。IPv6 のコマンド構文はルータと同じです。
- show ipv6 interface vlan1** コマンドを使用して、IPv6 アドレスが管理インターフェイスに正しく割り当てられていることを確認します。

手順 4: PC に固定 IPv6 アドレスを割り当てます。

- a. PC-A の [ローカル エリア接続のプロパティ] ウィンドウを開きます。[インターネット プロトコル バージョン 6 (TCP/IPv6)] を選択し、[プロパティ] をクリックします。



- b. [次の IPv6 アドレスを使う] オプション ボタンをクリックします。アドレッシング テーブルを参照して、IPv6 アドレス、サブネット プレフィックスの長さ、およびデフォルト ゲートウェイの情報を入力します。[OK] ボタンをクリックします。



- c. [閉じる] をクリックして [ローカル エリア接続のプロパティ] ウィンドウを閉じます。
- d. 手順 4a ~ c を繰り返して PC-B の固定 IPv6 情報を入力します。正しい IPv6 アドレス情報については、アドレッシング テーブルを参照します。

- e. PC-B のコマンド ラインから **ipconfig** コマンドを発行して IPv6 アドレス情報を確認します。

```
C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a::3
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:d428:7de2:997c:b05a
    Temporary IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:e19e:db9f:e38e:9252
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d428:7de2:997c:b05a%11
    Default Gateway . . . . . : fe80::1%11

Tunnel adapter isatap.{E2FC1866-B195-460A-BF40-F04F42A38FFE}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

C:\>
```

パート 3: エンドツーエンド接続の確認

- a. PC-A から **FE80::1** に対して ping を実行します。これは R1 の G0/1 に割り当てられているリンクローカル アドレスです。

```
C:\>ping fe80::1

Pinging fe80::1 with 32 bytes of data:
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms

Ping statistics for fe80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

注: リンクローカル アドレスの代わりにグローバル ユニキャスト アドレスを使用して接続をテストすることもできます。

- b. PC-A から S1 の管理インターフェイスに対して ping を実行します。

```
C:\>ping 2001:db8:acad:1::b

Pinging 2001:db8:acad:1::b with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=14ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=2ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=2ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=3ms

Ping statistics for 2001:db8:acad:1::b:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 5ms

C:\>
```

- c. PC-A で **tracert** コマンドを使用して、PC-B へのエンドツーエンド接続があることを確認します。

```
C:\>tracert 2001:db8:acad:a::3

Tracing route to 2001:db8:acad:a::3 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    2001:db8:acad:1::1
  2     5 ms    <1 ms    <1 ms    2001:db8:acad:a::3

Trace complete.

C:\>
```

- d. PC-B から PC-A に対して ping を実行します。

```
C:\>ping 2001:db8:acad:1::3

Pinging 2001:db8:acad:1::3 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms

Ping statistics for 2001:db8:acad:1::3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

- e. PC-B から、R1 の G0/0 のリンクローカル アドレスに対して ping を実行します。

```
C:\>ping fe80::1

Pinging fe80::1 with 32 bytes of data:
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms

Ping statistics for fe80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

注: エンドツーエンド接続が確立されていない場合は、すべてのデバイスでアドレスを正しく入力したことを確認するために IPv6 アドレス割り当てのトラブルシューティングを行います。

復習

1. 同じリンクローカル アドレス FE80::1 を、R1 の両方のイーサネット インターフェイスに割り当てられるのはなぜですか。

2. IPv6 ユニキャスト アドレス 2001:db8:acad::aaaa:1234/64 のサブネット ID はいくつですか。

ルータ インターフェイスの要約表

ルータ インターフェイスの要約				
ルータのモデル	イーサネット インターフェイス #1	イーサネット インターフェイス #2	シリアル インターフェイス #1	シリアル インターフェイス #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/0/0)	Serial 0/1/1 (S0/0/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
注: ルータがどのように設定されているかを確認するには、インターフェイスを調べ、ルータの種類とルータが持つインターフェイスの数を識別します。各ルータ クラスの設定のすべての組み合わせを効果的に示す方法はありません。この表には、デバイスにイーサネットおよびシリアル インターフェイスの取り得る組み合わせに対する ID が記されています。その他のタイプのインターフェイスは、たとえ特定のルータに含まれている可能性があるものであっても、表には一切含まれていません。ISDN BRI インターフェイスはその一例です。カッコ内の文字列は、インターフェイスを表すために Cisco IOS コマンドで使用できる正規の省略形です。				