

# GRE トンネルを介したマルチキャスト

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、総称ルーティング カプセル化 ( GRE ) トンネル上のマルチキャストの設定例を紹介します。

多くのネットワーク構成では、GRE トンネルを使用してルータ間で Protocol Independent Multicast ( PIM ) およびマルチキャスト トラフィックを送信するように、ネットワークを設定できます。一般に、この状況が発生するのは、マルチキャスト送信元および受信側が、IP マルチキャスト ルーティングが設定されていない IP クラウドによって分離されている場合です。このようなネットワーク構成では、PIM をイネーブルにした状態で IP クラウドにトンネルを設定すると、受信側方向にマルチキャスト パケットが転送されます。このドキュメントでは、GRE トンネルを使用したマルチキャストの設定、検証および関連する問題について説明します。

## 前提条件

### 要件

この設定を行う前に、次の要件が満たされていることを確認します。

- マルチキャストおよび PIM に関する基本的な知識があること。マルチキャストおよび PIM に関する詳細は、「[マルチキャスト クイックスタート構成ガイド](#)」を参照してください。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 ( デフォルト ) 設定の状態から起動しています。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してくだ

さい。

## 表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

## 設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

ネットワーク図に示されているように、マルチキャスト送信元 ( 10.1.1.1 ) は R102 に接続されており、マルチキャストグループ 239.1.1.20 に対して設定されています。マルチキャスト受信側 ( 10.2.2.3 ) は R104 に接続され、グループ 239.1.1.20 のマルチキャストパケットを受信するように設定されています。R102 と R104 は、マルチキャストルーティング用に設定されていない IP クラウドで分離されています。

トンネルは R102 と R104 の間にそれぞれのループバックインターフェイスを使用して送信するように設定されます。 `ip pim sparse-dense mode` コマンドがトンネルインターフェイス上で設定されており、R102 および R104 上でマルチキャストルーティングがイネーブルにされています。トンネルインターフェイスの `sparse-dense-mode` 設定により、スパースモードパケットまたはデンスモードパケットをグループのランデブーポイント ( RP ) 設定に応じて、トンネルを経由して転送できます。

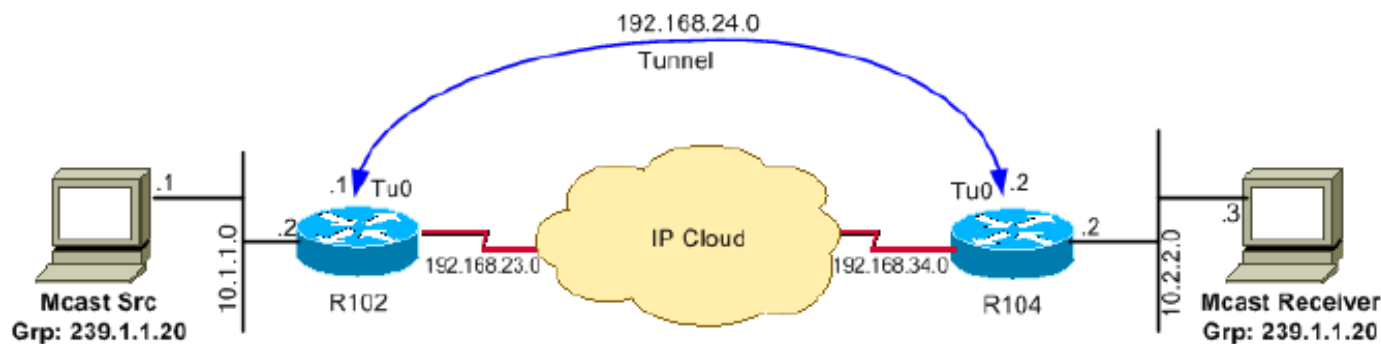
**注:** 稠密モードに関しては-トンネルに設定されてマルチキャストソースアドレス 10.1.1.1 のための正常な RPF を確認するために PIM 稠密モードが `IP mroute 10.1.1.0 255.255.255.0 tunnel 0` コマンドは R104 で設定されます。 Tunnel0 ( Tu0 ) 経由の着信 ( 10.1.1.1, 239.1.1.20 ) マルチキャストパケットが調べられ、この mroute ステートメントを使用してリバースパスフォワーディング ( RPF ) であるかどうかを確認されます。そうであることが確認された後、マルチキャストパケットは発信インターフェイスリスト ( OIL ) インターフェイスに転送されます。

**注:** 希薄モードに関しては-トンネルに設定されて PIM 希薄モードがこれらのポイントがアドレス指定されるようにして下さい:

- RP から共有ツリー ( \*,G ) を通してフローするマルチキャストトラフィックの RPF 検証が成功するためには、トンネルインターフェイスを指す RP アドレスに対して `ip mroute rp-address nexthop` コマンドを設定する必要があります。この場合、R102 が RP ( RP アドレス 2.2.2.2 ) であることを前提に、mroute は `ip mroute 2.2.2.2 255.255.255.255 tunnel 0` コマンドとなり、共有ツリーを通してフローするトラフィックに対する RPF チェックの成功が保証されます。
- 最短パスツリー ( SPT ) 上のマルチキャスト ( S, G ) トラフィックに対する RPF 検証を正常に機能させるためには、トンネルインターフェイスに接続するマルチキャストソースに対して `ip mroute source-address nexthop` コマンドの設定が必要です。この場合、SPT トラフィックがトンネルインターフェイス経由で流れる間、Tu0 インターフェイス経由の着信 ( 10.1.1.1, 239.1.1.20 ) マルチキャストパケットの RPF 検証が正常に機能するよう、`ip mroute 10.1.1.0 255.255.255.0 tunnel 0` コマンドは R104 で設定されます。

## ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。



## 設定

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [R102](#)
- [R104](#)

この実行コンフィギュレーション ファイルに従ってルータ 102 を設定します。

### R102

```

version 12.2
!hostname r102
!
!ip subnet-zero
no ip domain-lookup
!--- It stops IP domain lookup, which improves
!--- the show command response time. ! ip multicast-routing !--- Enables IP multicast routing. ! interf
Loopback0 ip address 2.2.2.2 255.255.255.255 !--- Tunnel Source interface. ! interface Tunnel0 !--- Tun
interface configured for PIM and carrying
!--- multicast packets to R104. ip address 192.168.24.1 255.255.255.252 ip pim sparse-dense-mode tunnel
source Loopback0 tunnel destination 4.4.4.4 ! interface Ethernet0/0 !--- Interface connected to Source.
address 10.1.1.2 255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode ! ! interface Serial18/0 ip address 192.168.23.1
255.255.255.252 !--- Note IP PIM sparse-dense mode is
!--- not configured on Serial interface. !router ospf 1 log-adjacency-changes network 2.2.2.2 0.0.0.0 a
network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0 network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0 ! ip classless ip pim bidir-ena
line con 0 line aux 0 line vty 0 4 login ! end

```

この実行コンフィギュレーション ファイルに従ってルータ 104 を設定します。

### R104

```

r104#
version 12.2
!
hostname r104
!
!
ip subnet-zero
no ip domain-lookup

```

```

!--- It stops IP domain lookup, which improves
!--- the show command response time. ! ip multicast-routing !--- Enables IP multicast routing. ! interf
Loopback0 ip address 4.4.4.4 255.255.255.255 !--- Tunnel Source interface. ! interface Tunnel0 ip addre
192.168.24.2 255.255.255.252 !--- Tunnel interface configured for PIM
!--- and carrying multicast packets. ip pim sparse-dense-mode tunnel source Loopback0 tunnel destinatio
2.2.2.2 ! interface Ethernet0/0 ip address 10.2.2.2 255.255.255.0 ip pim sparse-dense-mode ! interface
Serial9/0 ip address 192.168.34.1 255.255.255.252 !--- Note IP PIM sparse-dense mode is not
!--- configured on Serial interface. ! ! router ospf 1 log-adjacency-changes network 4.4.4.4 0.0.0.0 ar
network 10.2.2.0 0.0.0.255 area 0 network 192.168.34.0 0.0.0.255 area 0 ! ip classless no ip http serve
pim bidir-enable ip mroute 10.1.1.0 255.255.255.0 Tunnel0 !--- This mroute ensures a successful RPF che
!--- for packets flowing from the source.
!--- 10.1.1.1 over Shared tree in case of Dense
!--- more and SPT in case of Sparse mode. ! ip mroute 2.2.2.2 255.255.255.255 tunnel 0 !--- This mroute
required for RPF check when
!--- Sparse mode multicast traffic is
!--- flowing from RP (assuming R102 with 2.2.2.2 as RP)
!--- towards receiver via tunnel
!--- before the SPT switchover. line con 0 line aux 0 line vty 0 4 login ! end

```

## 確認

ここでは、設定が正常に動作していることを確認します。

[Cisco CLI アナライザ](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) は、特定の show コマンドをサポートしています。showコマンド出力の分析を表示するのに Cisco CLI アナライザを使用して下さい。

- 示して下さい ip igmp グループ-レシーバが R104 に IGMP を加入するグループ 239.1.1.20 のためのメンバシップ要求に送信したことを確認します。

```

r104#show ip igmp groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address      Interface          Uptime    Expires    Last Reporter
239.1.1.20         Ethernet0/0       00:00:04  00:02:55  10.2.2.3

```

- グループアドレス show ip mroute -ソース 10.1.1.1 がグループ 239.1.1.20 のためのパケットをマルチキャストし始める時 R102 は ( \*,239.1.1.20 ) およびインストールすることを確認します ( 10.1.1.1、239.1.1.20 ) R102 mrouteテーブルのエントリ。注: ( 10.1.1.1, 239.1.1.20 ) エントリでの OIL は Tunnel0 です。

```

r102#show ip mroute 239.1.1.20
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report
Outgoing interface flags: H - Hardware switched
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

```

```

(*, 239.1.1.20), 00:00:09/00:02:59, RP 0.0.0.0, flags: D
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:09/00:00:00
Ethernet0/0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:09/00:00:00

```

```

(10.1.1.1, 239.1.1.20), 00:00:09/00:02:58, flags: T
Incoming interface: Ethernet0/0, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:09/00:00:00

```

- グループアドレス show ip mroute - 10.1.1.1 からソースをたどられるグループ 239.1.1.20 の

ためのマルチキャスト パケットを転送している間 R104 にあることを ( \*,239.1.1.20 ) および確認します ( 10.1.1.1、239.1.1.20 ) エントリ。注: ( 10.1.1.1 は、239.1.1.20 )、着信インターフェイス Tunnel0 であり、RPF ネイバーは 192.168.24.1 - R102 のトンネル ヘッドエンドです。RPF 検証は、R104 で設定された mroute に基づいて行われ、マルチキャスト パケットは OIL 経路でイーサネット 0/0 インターフェイスに接続された受信側にプッシュされます

```
o
r104#show ip mroute 239.1.1.20
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report
Outgoing interface flags: H - Hardware switched
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
```

```
(* , 239.1.1.20), 00:07:10/00:00:00, RP 0.0.0.0, flags: DCL
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
  Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:07:10/00:00:00
  Ethernet0/0, Forward/Sparse-Dense, 00:07:10/00:00:00
```

```
(10.1.1.1, 239.1.1.20), 00:01:13/00:02:24, flags: CLT
Incoming interface: Tunnel0, RPF nbr 192.168.24.1, Mroute
Outgoing interface list:
  Ethernet0/0, Forward/Sparse-Dense, 00:01:13/00:00:00
```

- **show ip rpf IP アドレス- 10.1.1.1 から送信されるパケットの RPF 確認を行って下さい。** 次の例では、10.1.1.1 に対する RPF が、マルチキャスト ( S,G ) パケットを受信している Tunnel 0 経路で行われることを確認します。

```
r104>show ip rpf 10.1.1.1
RPF information for ? (10.1.1.1)
RPF interface: Tunnel0
RPF neighbor: ? (192.168.24.1)
RPF route/mask: 10.1.1.1/24
RPF type: static
RPF recursion count: 0
Doing distance-preferred lookups across tables
```

## トラブルシューティング

ここでは、設定に関するトラブルシューティングについて説明します。

[Cisco CLI アナライザ](#) ( [登録](#) ユーザ専用 ) は、特定の show コマンドをサポートしています。show コマンド出力の分析を表示するのに Cisco CLI アナライザを使用して下さい。

注: [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

GRE トンネルを使用したマルチキャストが機能しない場合、以下のいずれかの原因が考えられます。

- **UP/UP トンネル-トンネル ソースと宛先はトンネルの各端で一致する。** たとえば、R102 でのトンネル宛先 IP アドレスが 2.2.2.2 ではなく 10.2.2.2 に変更された一方、R104 での設定が変更されていなければ、トンネルは有効になりません。トンネルの状態を確認するには、**show interface tunnel 0** コマンドを実行します。

- RPF 障害が原因でマルチキャスト パケットが廃棄されています。show ip mroute count コマンドを実行します。RPF 障害が発生している場合、次のコマンド出力例に示すようにカウンタが増加します。

```
r104#show ip mroute count
IP Multicast Statistics
3 routes using 1642 bytes of memory
2 groups, 0.50 average sources per group
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)

Group: 224.0.1.40, Source count: 0, Packets forwarded: 0, Packets received: 0

Group: 239.1.1.20, Source count: 1, Packets forwarded: 11, Packets received: 45
Source: 10.1.1.1/32, Forwarding: 11/0/100/0, Other: 25/14/0
```

```
!--- After some time, the show ip mroute count command
!--- is issued again. You can see the RPF failed counter increasing: r104#show ip mroute
count
IP Multicast Statistics
3 routes using 1642 bytes of memory
2 groups, 0.50 average sources per group
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)

Group: 224.0.1.40, Source count: 0, Packets forwarded: 0, Packets received: 0

Group: 239.1.1.20, Source count: 1, Packets forwarded: 11, Packets received: 50
Source: 10.1.1.1/32, Forwarding: 11/0/100/0, Other: 30/19/0
r104#
```

show ip rpf source コマンドを実行することもできます。RPF インターフェイスがソース マルチキャスト パケットが受信されるインターフェイスと同じトンネル伝送しますこの例の 0 をであることを確認して下さい。RPF 障害について詳しくは、[IP マルチキャストのトラブルシューティングガイド](#)を参照してください。

- PIM 相手- PM ネイバー R104 が表示されていないのでルータ R102 は Tunnel0 インターフェイスに転送していません。次のコマンドを発行します。show ip pim neighbor -トンネル上の隣接 R104 を示す R102 の show ip pim neighbor コマンドを使用できます。示して下さい IP PIM int を-また隣接があることを示す show ip pim int コマンドを使用できます。ip pim sparse-dense-mode - interface level ip pim sparse-dense-mode コマンドがトンネルの両端で設定されること、そして IP multicasting がイネーブルになっていることを確認して下さい。

## 関連情報

- [マルチキャスト クイックスタート構成ガイド](#)
- [IP マルチキャスト トラブルシューティングガイド](#)
- [基本マルチキャスト トラブルシューティング ツール](#)
- [TCP/IP マルチキャスト サポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)