

PIM-SM の概要1

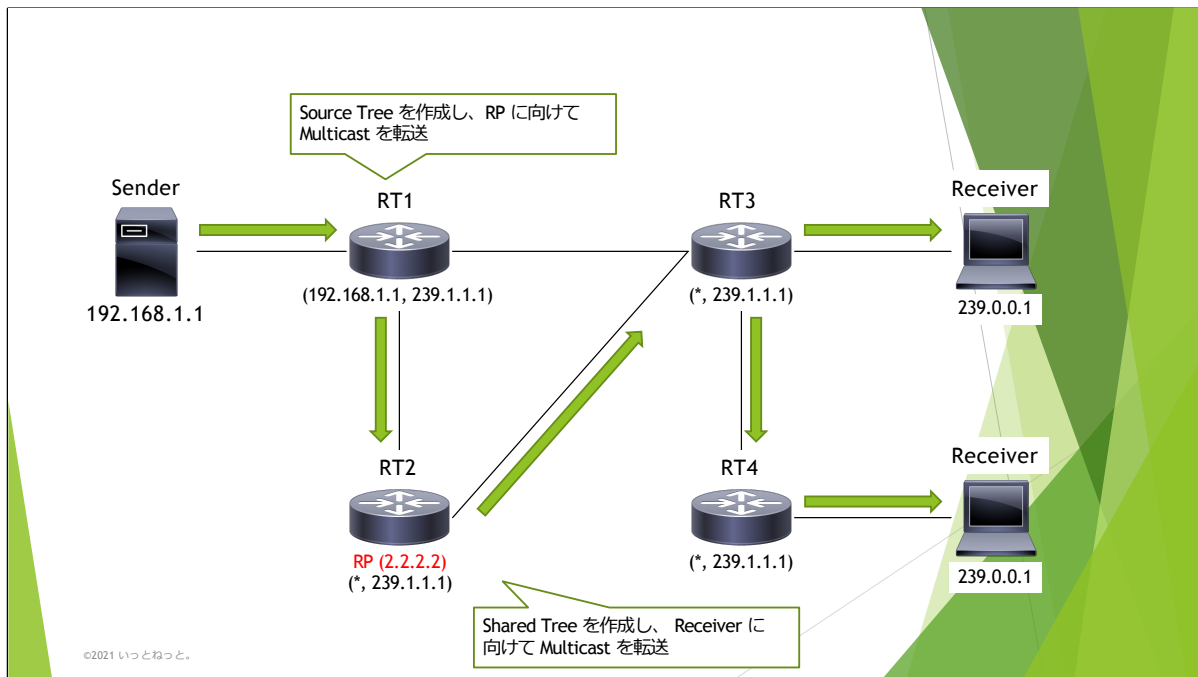
©2021 いっとねっと。

Agenda

- ▶ PIM-SM の概要
 - ▶ Switchover
- ▶ PIM-SM neighbor 形成のプロセス

PIM-SM の概要

©2021 いっとねっと。

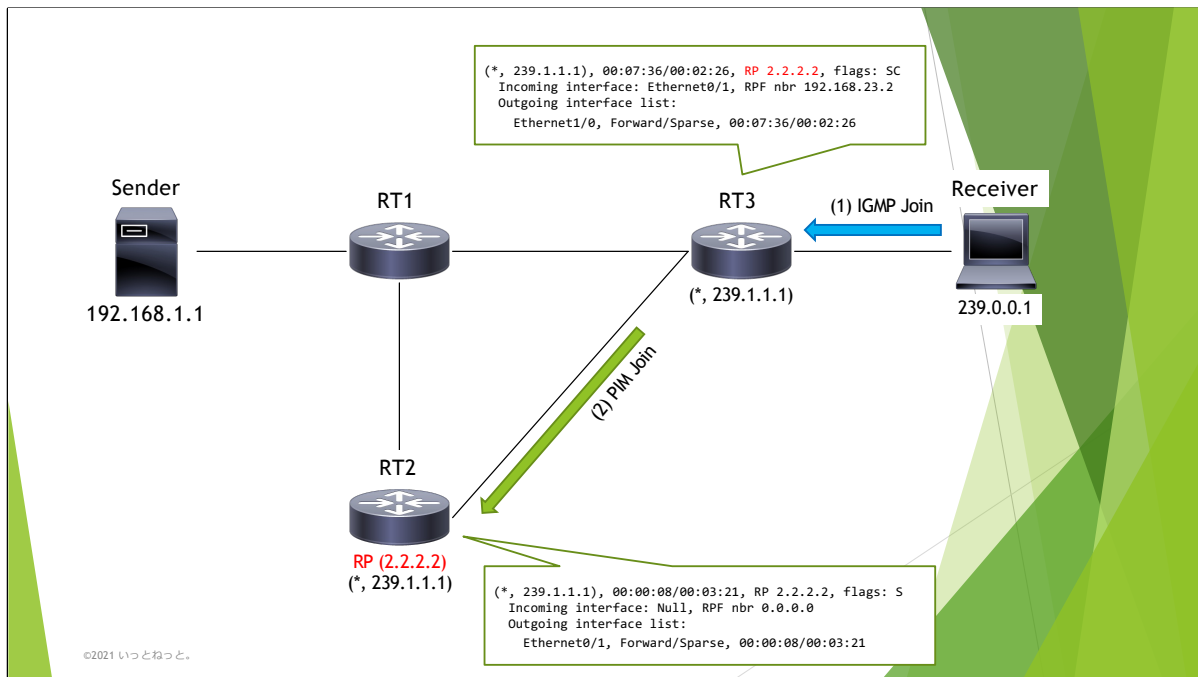


PIM-SM は Sparse mode の Multicast routing protocol である。

RP (Rendezvous Point) という中継地点を境に
 Multicast source から RP は Source Tree
 RP から Receiver は Shared Tree

を作成し、Multicast を転送する。
 ※RP は Multicast group ごとに設定する。

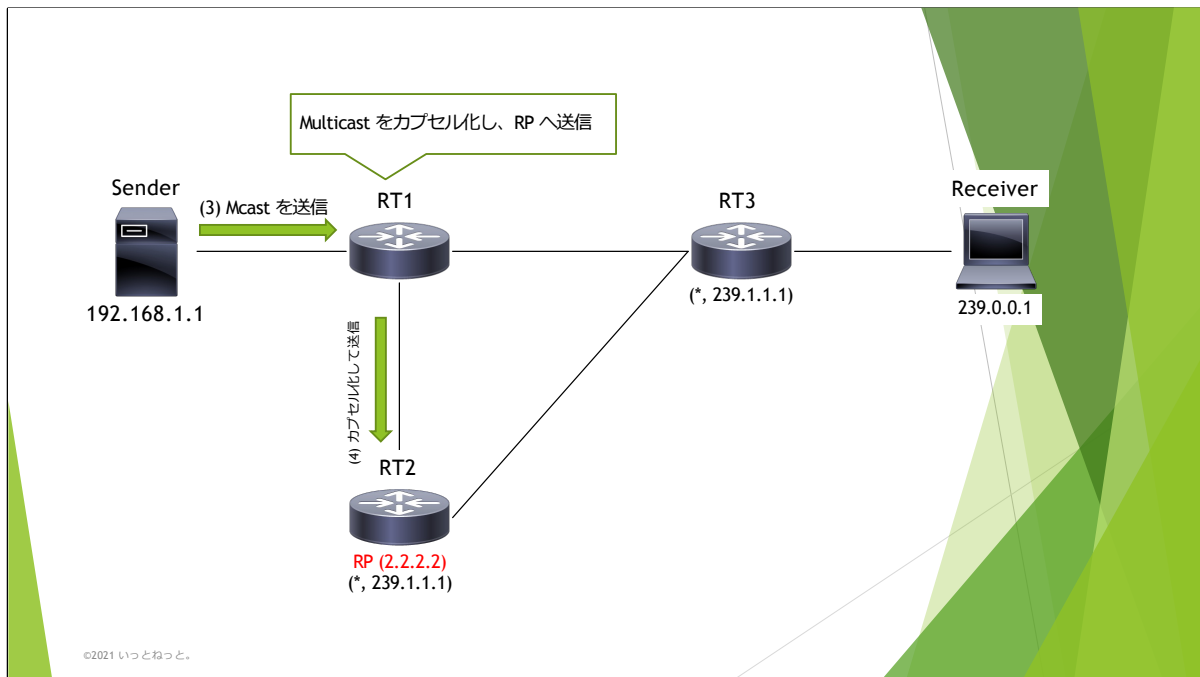
次ページより、PIM-SM における Distribution Tree の生成プロセスを解説する。



ここでは動作を説明するため、最小構成にて解説する。

Receiver から Multicast group 「239.1.1.1」 への IGMP Join message を受信した RT3 は、RP である 「2.2.2.2」 の方向に PIM (*, G) Join message を送信する。

これにより、RP である RT2 に Shared Tree が作成された。



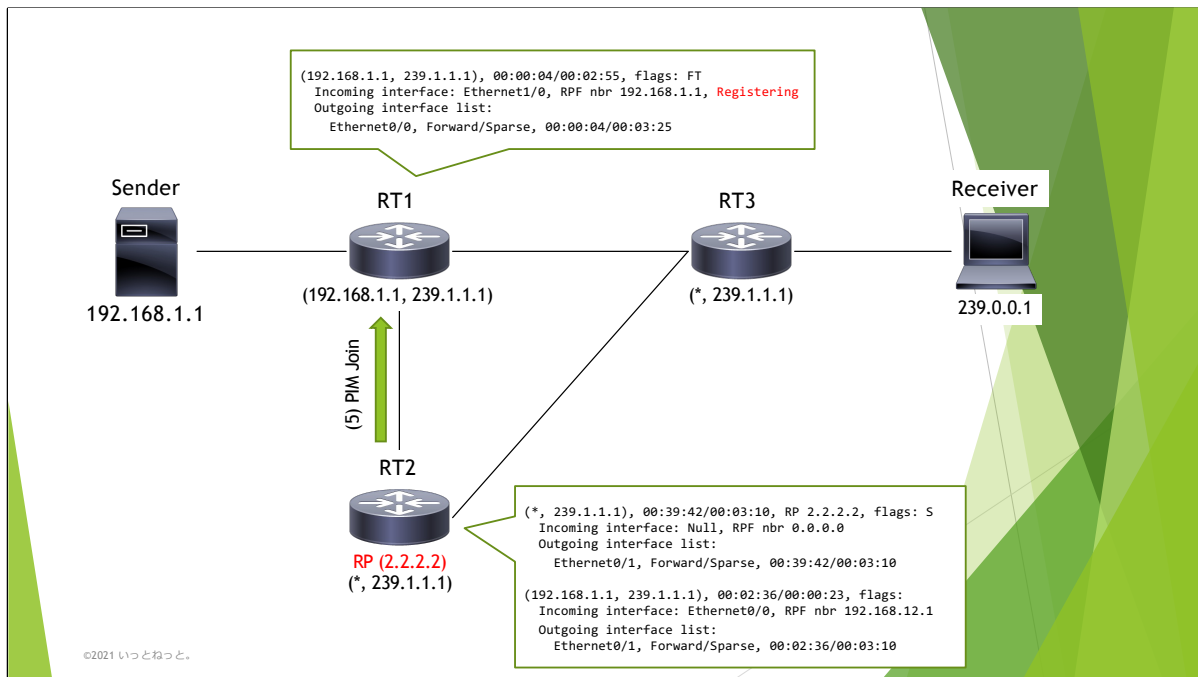
RP から Receiver までの Shared Tree が作成されると、Multicast 転送の準備は整ったこととなる。

この状態で Sender から Multicast が送信されると、FHR である RT1 はまだ Source Tree が形成されていないため、Multicast を MRIB に従い転送することができない。
 そのため、RT1 は以下のようにカプセル化を行い、Unicast として RP へ直接送信を行う。

また、この通信 (4) を「PIM Register message」と呼ぶ。

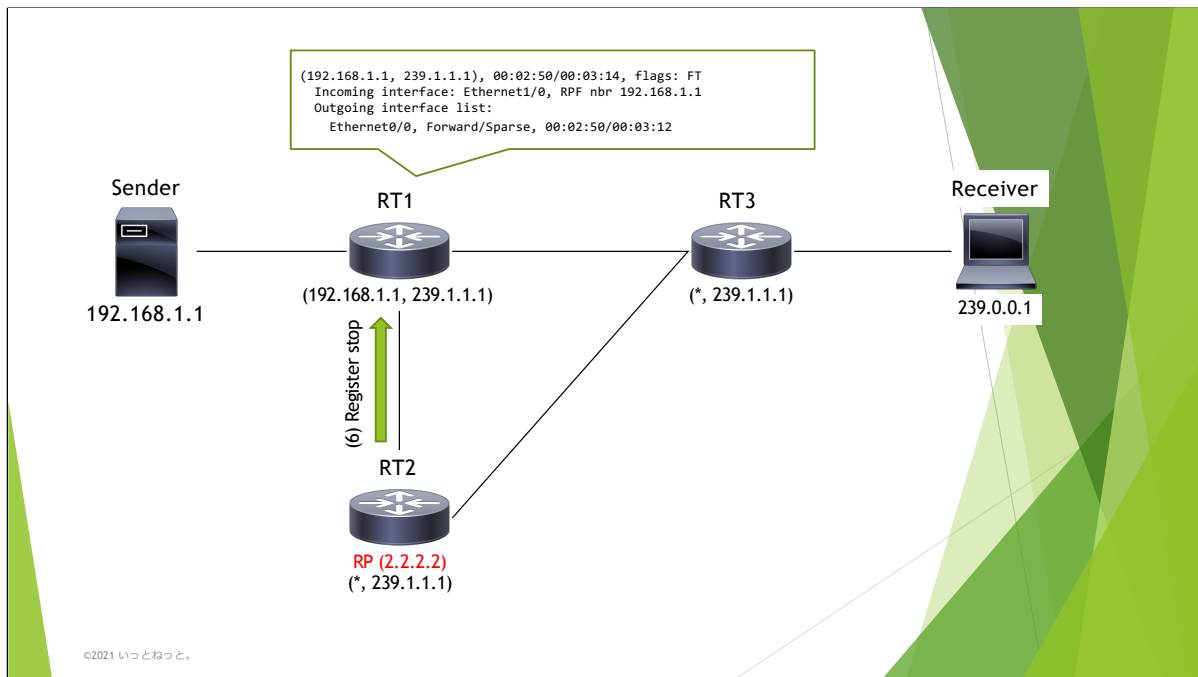
```

-----
Ethernet II, Src: aa:bb:cc:00:02:00 (aa:bb:cc:00:02:00), Dst: aa:bb:cc:00:03:00
(aa:bb:cc:00:03:00)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.12.1, Dst: 2.2.2.2          <<< Src IP
を RT1 の IP, Dst IP を RP address でカプセル化
Protocol Independent Multicast
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.1, Dst: 239.1.1.1      <<< もと
の multicast packet
Internet Control Message Protocol
-----
  
```



PIM Register message を受信した RT2 は (*, G) Entry (Shared Tree) を元に (S, G) Entry (Source Tree) を作成し、Sender である「192.168.1.1」の方向に PIM (S, G) Join message を送信する。

これを受信することで、RT1 に (S, G) Entry が生成される。しかし、この状態ではまだ Sender から受信した Multicast を Unicast で送信することを示す、Register flag が付与されている。

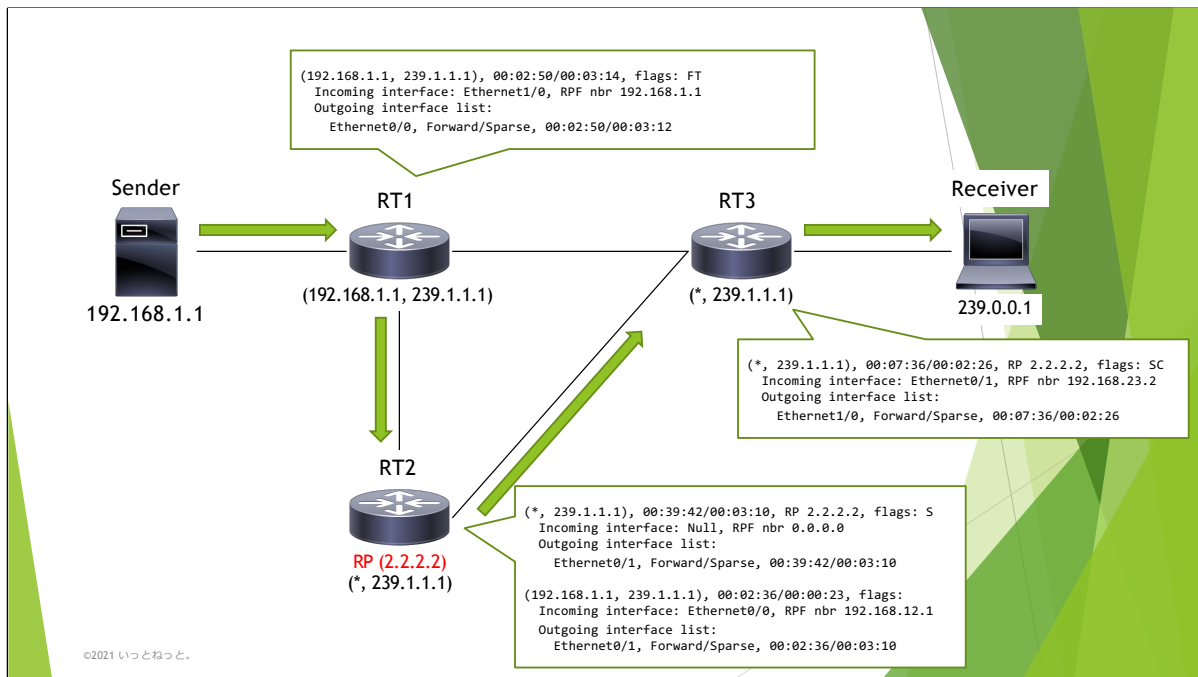


RT1 に PIM Join message を送信したことで、RT2 は PIM Register message で multicast を転送してもらう必要がなくなった。そのため、RT2 は「PIM Register Stop message」を FHR である RT1 に送信する。

これを受信した RT1 は 対象の MRIB から Register flag が消え、従来の multicast routing により転送するようになる。

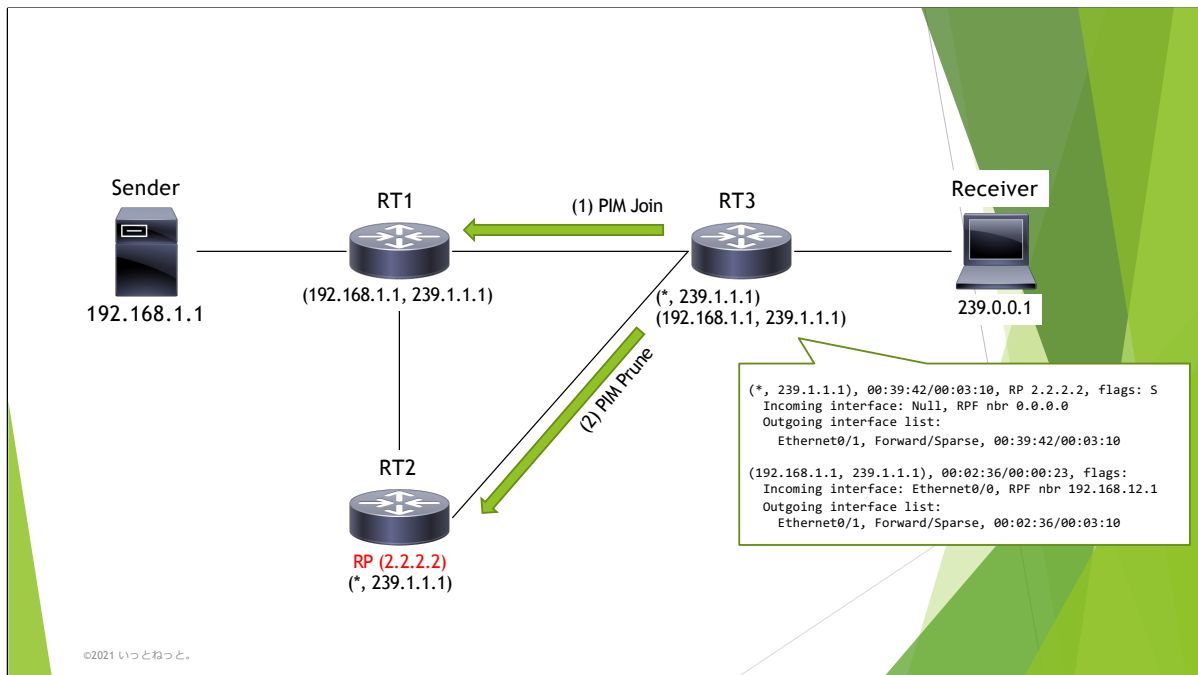
PIM-SM の概要 ～Switchover～

©2021 いっとねっと。



これまでの Step で問題なく MRIB により Multicast を転送できるようになったが、この転送経路は“最短パス”ではない。
RP である RT2 を経由するより、RT1 から RT3 に直接転送したほうが効率よく転送することができる。

これを実現するため、PIM-SM には「Switchover」という機能が実装されている。
ここでは、「Switchover」の動作を解説していく。



LHR である RT3 が multicast を転送する際、SPT Threshold (転送レート) を超過していないかどうかを確認し、超過している場合は Switchover を実行する。

Default では SPT Threshold が 0 に設定されているため、1つでも multicast を転送すると Switchover を実行することとなる。

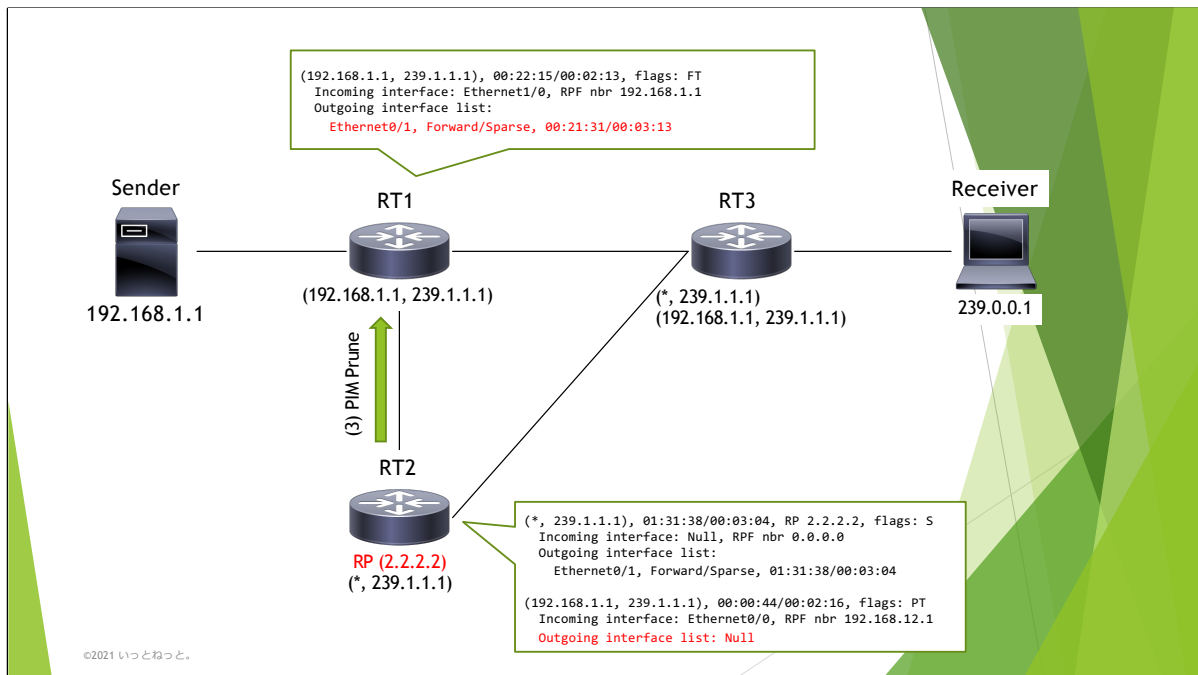
SPT Threshold を超過すると、RT3 は (S, G) Entry を生成する。

そして、Sender である「192.168.1.1」の方向に PIM (S, G) Join message を送信する。

また、RT3 は最短パスで Multicast を受信したいため、元々転送されていた RT2 経由の Multicast は不要となる。

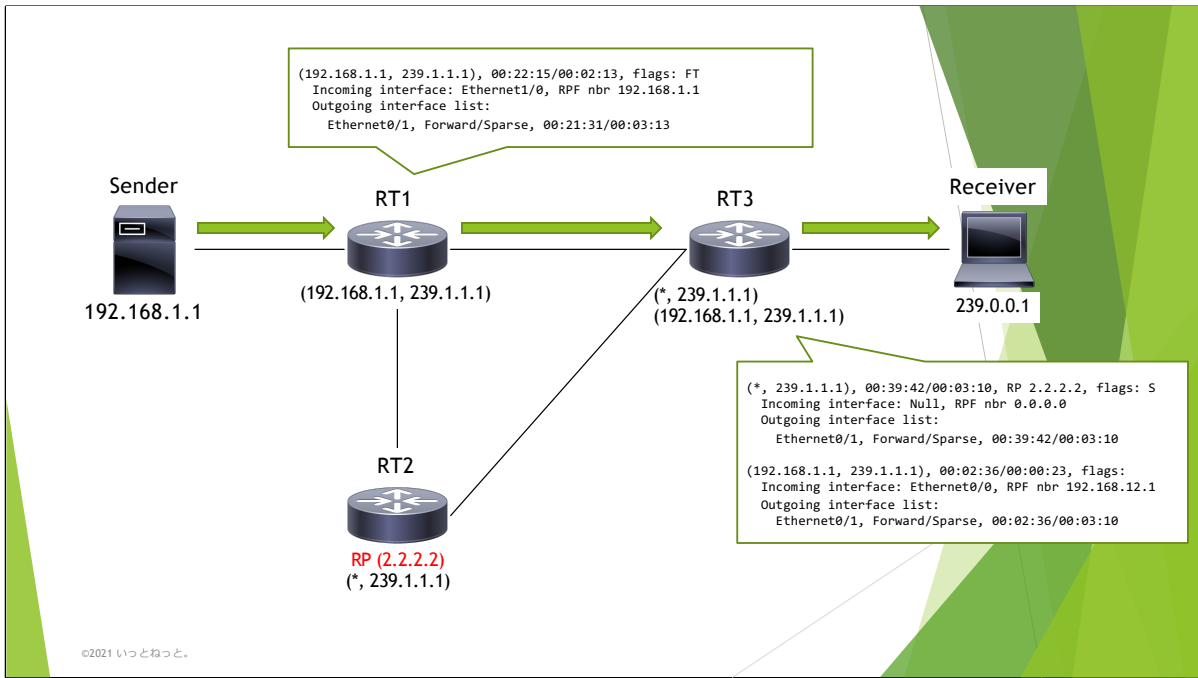
そのため、RT3 は RT2 に対して PIM Prune message を送信し、RT2 の OIL から RT3 向け I/F を削除させる。

※PIM-SM には Prune state が存在しないため、Prune message を受信し Forward state でなくなった I/F は OIL から削除される。



RT2 は RT3 から PIM prune message を受信したことで、(S, G) Entry の OIL が Null となった。
 そのため、RT2 は RT1 から Multicast を転送してもらう必要がなくなったため、RT1 に向けて PIM Prune message を送信する。

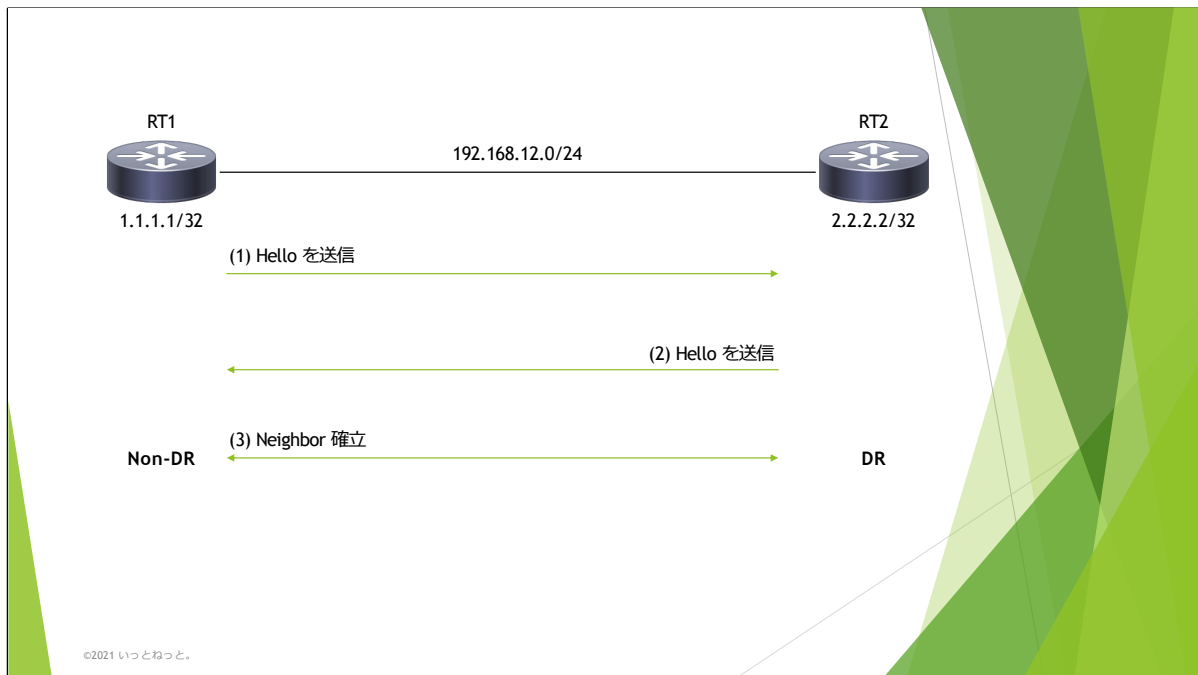
これにより、RT1 の (S, G) Entry の OIL は Eth0/1 (RT3 向け) のみとなった。
 結果、Sender から送信された Multicast は最短パスで Receiver へ転送される。



Switchover 後はこのような MRIB となり、最短パスで転送されている。

PIM-SM neighbor 形成のプロセス

©2021 いっとねっと。



PIM-SM が有効化された I/F からは、default で 30秒ごとに宛先 IP address を「239.0.0.13」とした Hello packet が送信される。これが交換されることで、PIM neighbor が形成される。

また、同一セグメント上に複数の PIM を有効化した機器が存在する場合、以下の選定基準に基づき DR が選出される。

- (1) Priority が最も高い機器 (default 1)
- (2) IP address が最も大きい機器

この例では、RT1 (192.168.12.1) より RT2 (192.168.12.2) のほうが IP address が大きいため、RT2 が DR となる。

Multi access network の場合、DR が PIM Register message や PIM Join message の送信を行う。