

ルート ターゲット 制約

目次

[概要](#)

[ルート ターゲット 制約の目的](#)

[RTC なしの動作](#)

[RTC の設定](#)

[PE の設定](#)

[RR の設定](#)

[RTC の動作](#)

[PE](#)

[RR](#)

[ルート リフレッシュの処理](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、プロバイダー エッジ (PE) ルータへ送信される VPNv4 および VPNv6 プレフィックスの交換が必要最小限に抑えられるメカニズムについて説明します。

ルート ターゲット 制約の目的

内部ボーダー ゲートウェイ プロトコル (iBGP) ピアまたはルート リフレクタ (RR) は、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) VPN を使用して、すべての VPN4 プレフィックス および VPN6 プレフィックスを PE ルータへ送信します。PE ルータは、インポート先となる VPN ルーティングおよび転送 (VRF) が無い VPN4/6 プレフィックスをドロップします。これは、RR が PE ルータに必要なではない VPN4/6 プレフィックスを送信する際の動作です。この動作では、RR と PE における処理能力と帯域幅が無駄に消費されます。

ルート ターゲットの制約 (RTC) を使用すると、RR は、必要な VPN4/6 プレフィックスのみを PE に送信します。この「必要な」というのは、PE に、特定のプレフィックスをインポートする VRF があるということを意味します。

RTC は、RFC 4684 で指定します。VPNv4 と VPNv6 のどちらの場合でも、このサポートには新しいアドレス ファミリ `rtfilter` が使用されます。

ルート ターゲット (RT) のフィルタリング情報は、PE ルータ上のすべての VRF の VPN RT インポート リストから取得されます。PE ルータは、このフィルタリング情報を、アドレス ファミリ `rtfilter` 内の BGP 更新として RR へ送信します。このフィルタリング情報または RT メンバシップは、MP_REACH_NLRI および MP_UNREACH_NLRI 属性のネットワーク層到着可能性情報 (NLRI) でエンコードされます。

受信側の BGP ピアがこの NLRI をフィルタに変換し、このフィルタを送信側のピアのアウトバウンドフィルタとしてインストールします。受信側の BGP ピアは、このフィルタを使用して、RT が付加されているかどうかに基づき、送信する VPNv4/6 プレフィックスと送信しない VPNv4/6 プレフィックスを判別します。

RTC が機能するためには、両方の BGP ピアで RTC をサポートする必要があります。つまり、RR と PE が RTC をサポートする必要があります。ただし導入は増分的にすることができます。つまり、すべての RR ルータおよび PE ルータが一度に RTC をサポートする必要はありません。RTC をサポートする PE ルータと、サポートしない PE ルータがある状態でも、RTC はネットワーク上で機能するという事です。RTC をサポートするルータでは、RTC は常にアクティブになります。RTC をサポートしていないルータでは、アドバタイズメントが以前と同様に機能しますが、RTC は使用されません(つまり、アウトバウンドフィルタリングは実行されません)。

次の図は、RTC の原理を表しています。

RTC なしの動作

RR は、すべての VPNv4/6 プレフィックスを PE に送信します。PE は、RT のインポートが行われないプレフィックスをドロップします。ドロップされたプレフィックスは、BGP 更新をデバッグすると表示されます。「DENIED due to: extended community not supported」というメッセージが表示されます。

VPNv4 ユニキャストの例は次のとおりです。

```
BGP(4): 10.100.1.3 rcvd UPDATE w/ att: nexthop 10.100.1.1, origin i, localpref 100,
metric 0, originator 10.100.1.1, clusterlist 10.100.1.3, merged path 65003,
AS_PATH , extended community RT:1:2
BGP(4): 10.100.1.3 rcvd 1:2:10.100.1.6/32, label 27 -- DENIED due to: extended
community not supported;
```

VPNv6 ユニキャストの例は次のとおりです。

```
BGP(5): 10.100.1.3 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop ::FFFF:10.100.1.1, origin i,
localpref 100, metric 0, originator 10.100.1.1, clusterlist 10.100.1.3,
merged path 65003, AS_PATH , extended community RT:1:2
BGP(5): 10.100.1.3 rcvd [1:2]2001:10:100:1::6/128, label 23 -- DENIED due to:
extended community not supported;
```

RTC の設定

PE の設定

```
vrf definition green
rd 1:2
route-target export 1:2
```

```

route-target import 1:2
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
vrf definition red
rd 1:1
route-target export 1:1
route-target import 1:1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family ipv6
exit-address-family

router bgp 1
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 10.100.1.3 remote-as 1
  neighbor 10.100.1.3 update-source Loopback0
  neighbor 10.100.1.4 remote-as 1
  neighbor 10.100.1.4 update-source Loopback0
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 10.100.1.3 activate
  neighbor 10.100.1.3 send-community both
  neighbor 10.100.1.4 activate
  neighbor 10.100.1.4 send-community both
  exit-address-family
  !
  address-family rtfiler unicast
  neighbor 10.100.1.3 activate
  neighbor 10.100.1.3 send-community extended
  exit-address-family
  !
  address-family ipv4 vrf green
  neighbor 10.1.6.6 remote-as 65003
  neighbor 10.1.6.6 activate
  neighbor 10.1.6.6 send-community both
  exit-address-family
  !
  address-family ipv4 vrf red
  neighbor 10.1.5.5 remote-as 65001
  neighbor 10.1.5.5 activate
  neighbor 10.1.5.5 send-community both
  exit-address-family

```

RR の設定

```

router bgp 1
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 10.100.1.1 remote-as 1
  neighbor 10.100.1.1 update-source Loopback0
  neighbor 10.100.1.2 remote-as 1
  neighbor 10.100.1.2 update-source Loopback0
  !
  address-family vpnv4
  neighbor 10.100.1.1 activate

```

```

neighbor 10.100.1.1 send-community both
neighbor 10.100.1.1 route-reflector-client
neighbor 10.100.1.2 activate
neighbor 10.100.1.2 send-community both
neighbor 10.100.1.2 route-reflector-client
exit-address-family
!
address-family rtfiler unicast
neighbor 10.100.1.1 activate
neighbor 10.100.1.1 send-community both
neighbor 10.100.1.1 route-reflector-client
neighbor 10.100.1.1 default-originate
exit-address-family

```

RTC の動作

BGP ピアリングが確立されると、ピアは rtfiler の機能を交換します。VPNv4 および VPNv6 の場合、これは 1/132 です。

```

RR1# show bgp rtfiler unicast all neighbors 10.100.1.1
BGP neighbor is 10.100.1.1, remote AS 1, internal link
  BGP version 4, remote router ID 10.100.1.1
  BGP state = Established, up for 00:14:28
  Last read 00:00:01, last write 00:00:56, hold time is 180,
  keepalive interval is 60 seconds
  Neighbor sessions:
    1 active, is not multisession capable (disabled)
  Neighbor capabilities:
    Route refresh: advertised and received(new)
    Four-octets ASN Capability: advertised and received
    Address family IPv4 Unicast: received
    Address family VPNv4 Unicast: advertised and received
    Address family VPNv6 Unicast: advertised and received
    Address family RT Filter: advertised and received
    Enhanced Refresh Capability: advertised and received
    Multisession Capability:
      Stateful switchover support enabled: NO for session 1
  Message statistics:
    InQ depth is 0
    OutQ depth is 0

      Sent      Rcvd
Opens:          1         1
Notifications:  0         0
Updates:        6         7
Keepalives:    17        18
Route Refresh:  0         0
Total:         24        30
Default minimum time between advertisement runs is 0 seconds

For address family: VPNv4 Unicast
Session: 10.100.1.1
BGP table version 65, neighbor version 65/0
Output queue size : 0
Index 19, Advertise bit 1
Route-Reflector Client
19 update-group member
RT Filter activate
Community attribute sent to this neighbor
Slow-peer detection is disabled

```

Slow-peer split-update-group dynamic is disabled
Sent Rcvd

...

For address family: VPNv6 Unicast

Session: 10.100.1.1
BGP table version 5, neighbor version 5/0
Output queue size : 0
Index 3, Advertise bit 1
Route-Reflector Client
3 update-group member
RT Filter activate
Community attribute sent to this neighbor
Slow-peer detection is disabled
Slow-peer split-update-group dynamic is disabled

...

For address family: RT Filter

Session: 10.100.1.1
BGP table version 52, neighbor version 52/0
Output queue size : 0
Index 13, Advertise bit 0
Route-Reflector Client
13 update-group member
NEXT_HOP is always this router for eBGP paths
Community attribute sent to this neighbor
Default information originate, default sent
Slow-peer detection is disabled
Slow-peer split-update-group dynamic is disabled

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	1	2 (Consumes 160 bytes)
Prefixes Total:	1	2
Implicit Withdraw:	0	0
Explicit Withdraw:	0	0
Used as bestpath:	n/a	2
Used as multipath:	n/a	0

	Outbound	Inbound
Local Policy Denied Prefixes:	-----	-----
Bestpath from iBGP peer:	2	n/a
Total:	2	0

Number of NLRIs in the update sent: max 1, min 0

Last detected as dynamic slow peer: never

Dynamic slow peer recovered: never

Refresh Epoch: 1

Last Sent Refresh Start-of-rib: never

Last Sent Refresh End-of-rib: never

Last Received Refresh Start-of-rib: never

Last Received Refresh End-of-rib: never

	Sent	Rcvd
Refresh activity:	----	----
Refresh Start-of-RIB	0	0
Refresh End-of-RIB	0	0

Address tracking is enabled, the RIB does have a route to 10.100.1.1

Connections established 16; dropped 15

Last reset 00:14:28, due to Peer closed the session of session 1

Transport(tcp) path-mtu-discovery is enabled

Graceful-Restart is disabled

PE

```
RR1# show bgp rtfiler unicast all neighbors 10.100.1.1
BGP neighbor is 10.100.1.1, remote AS 1, internal link
  BGP version 4, remote router ID 10.100.1.1
  BGP state = Established, up for 00:14:28
  Last read 00:00:01, last write 00:00:56, hold time is 180,
  keepalive interval is 60 seconds
  Neighbor sessions:
    1 active, is not multiseession capable (disabled)
  Neighbor capabilities:
    Route refresh: advertised and received(new)
    Four-octets ASN Capability: advertised and received
    Address family IPv4 Unicast: received
    Address family VPNv4 Unicast: advertised and received
    Address family VPNv6 Unicast: advertised and received
    Address family RT Filter: advertised and received
    Enhanced Refresh Capability: advertised and received
    Multiseession Capability:
      Stateful switchover support enabled: NO for session 1
  Message statistics:
    InQ depth is 0
    OutQ depth is 0

      Sent      Rcvd
  Opens:          1         1
  Notifications:  0         0
  Updates:        6         7
  Keepalives:    17        18
  Route Refresh:  0         0
  Total:         24        30
  Default minimum time between advertisement runs is 0 seconds

  For address family: VPNv4 Unicast
  Session: 10.100.1.1
  BGP table version 65, neighbor version 65/0
  Output queue size : 0
  Index 19, Advertise bit 1
  Route-Reflector Client
  19 update-group member
  RT Filter activate
  Community attribute sent to this neighbor
  Slow-peer detection is disabled
  Slow-peer split-update-group dynamic is disabled
      Sent      Rcvd
...

  For address family: VPNv6 Unicast
  Session: 10.100.1.1
  BGP table version 5, neighbor version 5/0
  Output queue size : 0
  Index 3, Advertise bit 1
  Route-Reflector Client
  3 update-group member
  RT Filter activate
  Community attribute sent to this neighbor
  Slow-peer detection is disabled
  Slow-peer split-update-group dynamic is disabled
...

  For address family: RT Filter
```

Session: 10.100.1.1
BGP table version 52, neighbor version 52/0
Output queue size : 0
Index 13, Advertise bit 0
Route-Reflector Client
13 update-group member
NEXT_HOP is always this router for eBGP paths
Community attribute sent to this neighbor
Default information originate, default sent
Slow-peer detection is disabled
Slow-peer split-update-group dynamic is disabled

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	1	2 (Consumes 160 bytes)
Prefixes Total:	1	2
Implicit Withdraw:	0	0
Explicit Withdraw:	0	0
Used as bestpath:	n/a	2
Used as multipath:	n/a	0

	Outbound	Inbound
Local Policy Denied Prefixes:	-----	-----
Bestpath from iBGP peer:	2	n/a
Total:	2	0

Number of NLRI in the update sent: max 1, min 0

Last detected as dynamic slow peer: never

Dynamic slow peer recovered: never

Refresh Epoch: 1

Last Sent Refresh Start-of-rib: never

Last Sent Refresh End-of-rib: never

Last Received Refresh Start-of-rib: never

Last Received Refresh End-of-rib: never

	Sent	Rcvd
Refresh activity:	----	----
Refresh Start-of-RIB	0	0
Refresh End-of-RIB	0	0

Address tracking is enabled, the RIB does have a route to 10.100.1.1

Connections established 16; dropped 15

Last reset 00:14:28, due to Peer closed the session of session 1

Transport(tcp) path-mtu-discovery is enabled

Graceful-Restart is disabled

PE1# **show bgp rtfilter unicast rt 1:1**

BGP routing table entry for 1:2:1:1, version 3

Paths: (1 available, best #1)

Advertised to update-groups:

13

Refresh Epoch 1

Local

0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.100.1.1)

Origin IGP, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best

RT generation: import

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

AF rtfilter は更新グループも使用します。

PE1# **show bgp rtfilter unicast all update-group 13**

BGP version 4 update-group 13, internal, Address Family: RT Filter

BGP Update version : 12/0, messages 0

Extended-community attribute sent to this neighbor

Topology: global, highest version: 12, tail marker: 12

Format state: Current working (OK, last not in list)

```
Refresh blocked (not in list, last not in list)
Update messages formatted 1, replicated 1, current 0, refresh 0, limit 1000
Number of NLRIs in the update sent: max 2, min 0
Minimum time between advertisement runs is 0 seconds
Has 1 member:
  10.100.1.3
```

PE から送信される RTFilter を検証します。

```
PE1# show bgp rtfiler unicast all neighbors 10.100.1.3 advertised-routes
BGP table version is 8, local router ID is 10.100.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 1:2:1:1	0.0.0.0			32768	i
*> 1:2:1:2	0.0.0.0			32768	i

Total number of prefixes 2

ルート ターゲット メンバーシップのプレフィックスのエンコーディングは、自律システム番号の場合は 4 バイト、ルート ターゲットの場合は 8 バイトです。これは拡張コミュニティ属性です。

上記の例では、rtfilter プレフィックス「1:2:1:1」は、次のようにデコードされます。

- 1 は自律システム番号です。
- 2 は拡張コミュニティ属性のタイプとサブタイプです (10 進数) (RFC 4360 を参照)
- 1:1 はルート ターゲット自体です

RR はデフォルト フィルタを PE (RR クライアント) に送信します。これは設計上、RR にすべての VPNv4 ルートが必要であるためです。

```
PE1# show bgp rtfiler unicast all neighbors 10.100.1.3 advertised-routes
BGP table version is 8, local router ID is 10.100.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 1:2:1:1	0.0.0.0			32768	i
*> 1:2:1:2	0.0.0.0			32768	i

Total number of prefixes 2

PE はデフォルトの rt フィルタを受信し、インストールします。たとえば、RR にはすべてが送信されます。

(debug bgp rtfiler unicast updates)

```
PE1# show bgp rtfiler unicast all neighbors 10.100.1.3 advertised-routes
BGP table version is 8, local router ID is 10.100.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```


Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 1:2:1:1	0.0.0.0			32768	i
*> 1:2:1:2	0.0.0.0			32768	i

Total number of prefixes 2

RR は PE1 から rfilter を受信し、インストールします。
(debug bgp rfilter unicast updates)

```
PE1# show bgp rfilter unicast all neighbors 10.100.1.3 advertised-routes
BGP table version is 8, local router ID is 10.100.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 1:2:1:1	0.0.0.0			32768	i
*> 1:2:1:2	0.0.0.0			32768	i

Total number of prefixes 2

RR 上で受信したフィルタを検査します。

```
RR1# show bgp vpnv4 unicast all neighbors 10.100.1.1 received rfilters
Address family: VPNv4 Unicast
Extended community filter has: 2 entries with default filtering disabled
Incremental refresh walk mode
Status codes: * valid, S Stale > installed
Route-Target Outbound Filter
*> Extended Community RT:1:2
*> Extended Community RT:1:1
```

PE は特定の RT を含む RT フィルタをインストールしません。PE が RR からデフォルトの rt フィルタを受信したため、PE はすべての VPNv4/v6 プレフィックスを送信します。

```
PE1# show bgp vpnv4 unicast all neighbors 10.100.1.3 received rfilters
Address family: VPNv4 Unicast
Extended community filter has: 1 entries with default filtering enabled
Incremental refresh walk mode
```

デフォルトの RT フィルタを作成するには、AF rfilter で「neighbor x.x.x.x default-originate」を設定します。

RR クライアント ピアリングの RR では、これが自動的に作成されます。

RR

```
PE1# show bgp vpnv4 unicast all neighbors 10.100.1.3 received rfilters
Address family: VPNv4 Unicast
Extended community filter has: 1 entries with default filtering enabled
Incremental refresh walk mode
```

ルート リフレッシュの処理

新しい RT のインポートが設定されるか、または RT のインポートが削除されると、PE からアドレスファミリ VPNv4/6 の RR ヘルート リフレッシュが送信されます。

新しい VRF が設定されると、PE が RR ヘルート リフレッシュを送信します。

どちらの場合でも、RTC がアクティブであれば、RR はすべての VPNv4/6 プレフィックスは PE に送信しません。送信されるセットは、RT フィルタに従って決定されます。

関連情報

- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)