

理解します BGP ダイナミック セグメント ルーティングトラフィック エンジニアリング (SR-TE) を

目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[トポロジーダイアグラム](#)

[初期設定](#)

[BGP ダイナミック SR-TE の設定](#)

[検証](#)

[要約](#)

概要

この資料は IOS XR で設定し、BGP ダイナミック SR-TE 機能を確認する知識の側面を説明したものです。

Elvin アリアによって貢献される、Cisco TAC エンジニア。

前提条件

この資料のための前提条件がありません。

要件

このドキュメントに関しては個別の要件はありません。

使用するコンポーネント

この資料に記載されている情報は基づいた on Cisco IOS-XR® および IOS-XE® です。

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。

背景説明

セグメント ルーティングトラフィック エンジニアリング (SR-TE) は状態作成およびメンテナンスなしで SR 有効にされた コアによってトラフィックを提供します (ステートレス) 操縦するた

めに機能を。SR-TE ポリシーはパスを規定するセグメント ID (SID) リストと呼ばれるセグメントのリストとして表現されます。状態がパケットにあり、SID が中継ルータによって一組の手順としてリスト処理されると同時にシグナリングが必要となりません。

ダイナミック BGP SR-TE を使うとネットワークをルーティングするセグメントに加わっているルータによって信号を送られるコミュニティのような任意基準に基づいて自動 SR-TE ポリシーを生成できます。顧客のアプリケーションのサービスレベル保証 (SLA) に会い、特定の必要条件に基づいてパスを算出できるようにコミュニティをそれに応じて設定し、これらのポリシーを誘発することによってある特定の IP サブネットのための自動 SR-TE ポリシーがサービスを生成できます。

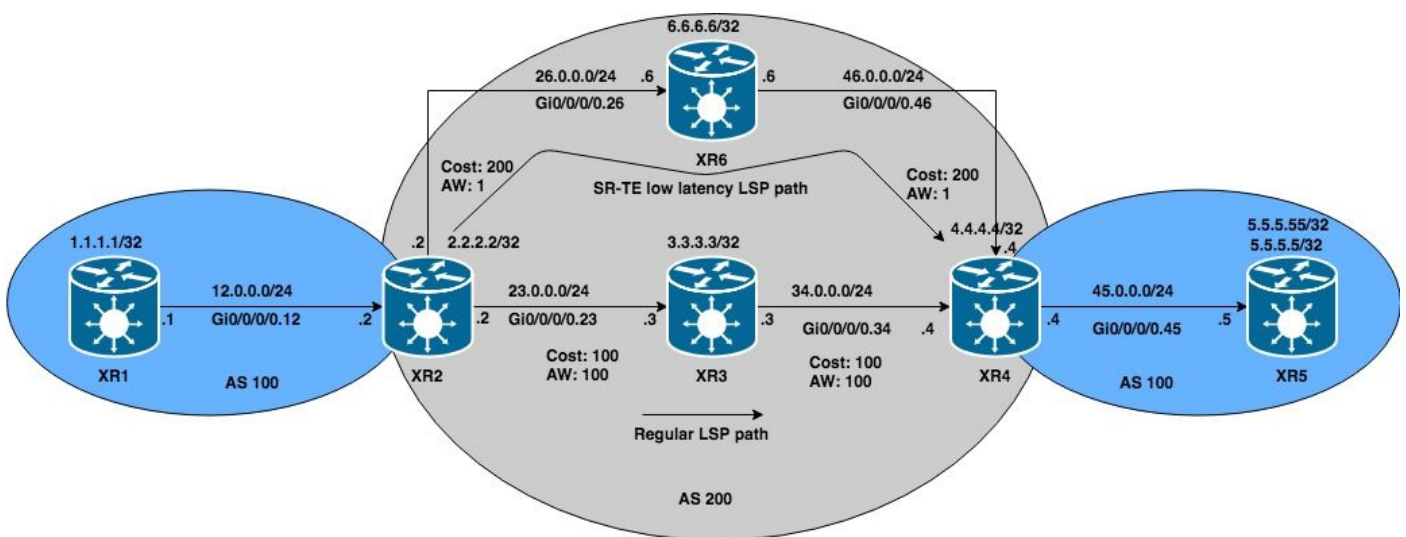
スポイラー

注: コミュニティ以外的一致条件はまたダイナミック SR-TE ポリシーを作成するためにサポートされます。

注: コミュニティ以外的一致条件はまたダイナミック SR-TE ポリシーを作成するためにサポートされます。

この機能のための一般的なアプリケーションは特定の制約 (遅延、帯域幅、等) に基づいてトラフィックをルーティングするためにネットワーク管理者が自動 SR-TE トンネルポリシーを誘発できる MPLS L3VPN 環境にあります。下記のデモに関しては、XR1 および XR5 を接続する L3VPN サービスを作成し、MP-BGP の XR4 (テールエンド) の特定のコミュニティセットに基づいて XR2 (ヘッドエンド) の auto-tunnel を誘発します。

トポロジーダイアグラム



初期設定

L3VPN、セグメントルーティング、および SR-TE 基本設定を有効にしました。

```
XR1
hostname XR1
logging console debugging
interface Loopback0
  ipv4 address 1.1.1.1 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0.12
  ipv4 address 12.0.0.1 255.255.255.0
  encapsulation dot1q 12
```

```
!  
route-policy PASS  
    pass  
end-policy  
!  
router bgp 200  
    bgp router-id 1.1.1.1  
    address-family ipv4 unicast  
        network 1.1.1.1/32  
    !  
    neighbor 12.0.0.2  
        remote-as 100  
        address-family ipv4 unicast  
            route-policy PASS in  
            route-policy PASS out  
    !  
    !  
    !  
end
```

XR2

```
hostname XR2 logging console debugging vrf BLUE address-family ipv4 unicast import route-target  
1:1 ! export route-target 1:1 ! ! ! interface Loopback0 ipv4 address 2.2.2.2 255.255.255.255 !  
interface GigabitEthernet0/0/0/0.12 vrf BLUE ipv4 address 12.0.0.2 255.255.255.0 encapsulation  
dot1q 12 ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.23 ipv4 address 23.0.0.2 255.255.255.0 encapsulation  
dot1q 23 ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.26 ipv4 address 26.0.0.2 255.255.255.0 encapsulation  
dot1q 26 ! route-policy PASS pass end-policy ! ! router ospf 1 segment-routing mpls segment-  
routing forwarding mpls segment-routing sr-prefer address-family ipv4 area 0 mpls traffic-eng  
interface Loopback0 prefix-sid index 2 ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.23 cost 100 network  
point-to-point ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.26 cost 200 network point-to-point ! ! mpls  
traffic-eng router-id Loopback0 ! router bgp 100 bgp router-id 2.2.2.2 address-family vpnv4  
unicast ! neighbor 4.4.4.4 remote-as 100 update-source Loopback0 address-family vpnv4 unicast !  
! vrf BLUE rd 1:1 address-family ipv4 unicast ! neighbor 12.0.0.1 remote-as 200 address-family  
ipv4 unicast route-policy PASS in route-policy PASS out as-override ! ! ! mpls oam ! mpls  
traffic-eng interface GigabitEthernet0/0/0/0.23 admin-weight 100 ! interface  
GigabitEthernet0/0/0/0.26 admin-weight 1 ! ! end
```

XR3

```
hostname XR3 logging console debugging interface Loopback0 ipv4 address 3.3.3.3 255.255.255.255  
! ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.23 ipv4 address 23.0.0.3 255.255.255.0 encapsulation dot1q  
23 ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.34 ipv4 address 34.0.0.3 255.255.255.0 encapsulation dot1q  
34 ! router ospf 1 segment-routing mpls segment-routing forwarding mpls segment-routing sr-  
prefer address-family ipv4 area 0 mpls traffic-eng interface Loopback0 prefix-sid index 3 !  
interface GigabitEthernet0/0/0/0.23 cost 100 network point-to-point ! interface  
GigabitEthernet0/0/0/0.34 cost 100 network point-to-point ! ! mpls traffic-eng router-id  
Loopback0 ! mpls oam ! mpls traffic-eng interface GigabitEthernet0/0/0/0.23 admin-weight 100 !  
interface GigabitEthernet0/0/0/0.34 admin-weight 100 ! ! end
```

XR4

```
hostname XR4 logging console debugging vrf BLUE address-family ipv4 unicast import route-target  
1:1 ! export route-target 1:1 ! ! ! interface Loopback0 ipv4 address 4.4.4.4 255.255.255.255 !  
interface GigabitEthernet0/0/0/0.34 ipv4 address 34.0.0.4 255.255.255.0 encapsulation dot1q 34 !  
interface GigabitEthernet0/0/0/0.45 vrf BLUE ipv4 address 45.0.0.4 255.255.255.0 encapsulation  
dot1q 45 ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.46 ipv4 address 46.0.0.4 255.255.255.0 encapsulation  
dot1q 46 ! route-policy PASS pass end-policy ! ! router ospf 1 segment-routing mpls segment-  
routing forwarding mpls segment-routing sr-prefer address-family ipv4 area 0 mpls traffic-eng  
interface Loopback0 prefix-sid index 4 ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.34 cost 100 network  
point-to-point ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.46 cost 200 network point-to-point ! ! mpls  
traffic-eng router-id Loopback0 ! router bgp 100 bgp router-id 4.4.4.4 address-family vpnv4  
unicast ! neighbor 2.2.2.2 remote-as 100 update-source Loopback0 address-family vpnv4 unicast !  
! vrf BLUE rd 1:1 bgp unsafe-ebgp-policy address-family ipv4 unicast ! neighbor 45.0.0.5 remote-  
as 200 address-family ipv4 unicast route-policy PASS in route-policy PASS out as-override ! ! !  
! mpls oam ! mpls traffic-eng interface GigabitEthernet0/0/0/0.34 admin-weight 100 ! interface
```

```
GigabitEthernet0/0/0/0.46 admin-weight 1 ! ! end
```

XR5

```
hostname XR5 logging console debugging interface Loopback0
description REGULAR LSP PATH ipv4 address 5.5.5.5 255.255.255.255 ! interface Loopback1
description DELAY SENSITIVE - LOW LATENCY PATH (1:1) ipv4 address 5.5.5.55 255.255.255.255 !
interface GigabitEthernet0/0/0/0.45 ipv4 address 45.0.0.5 255.255.255.0 encapsulation dot1q 45 !
route-policy PASS pass end-policy ! router bgp 200 bgp router-id 5.5.5.5 bgp unsafe-ebgp-policy
address-family ipv4 unicast network 5.5.5.5/32 network 5.5.5.55/32 ! neighbor 45.0.0.4 remote-as
100 address-family ipv4 unicast route-policy PASS in route-policy PASS out ! ! mpls oam ! end
```

XR6

```
hostname XR6 logging console debugging interface Loopback0 ipv4 address 6.6.6.6 255.255.255.255
! interface GigabitEthernet0/0/0/0.26 ipv4 address 26.0.0.6 255.255.255.0 encapsulation dot1q 26
! interface GigabitEthernet0/0/0/0.46 ipv4 address 46.0.0.6 255.255.255.0 encapsulation dot1q 46
! router ospf 1 segment-routing mpls segment-routing forwarding mpls segment-routing sr-prefer
address-family ipv4 area 0 mpls traffic-eng interface Loopback0 prefix-sid index 6 ! interface
GigabitEthernet0/0/0/0.26 cost 200 network point-to-point ! interface GigabitEthernet0/0/0/0.46
cost 200 network point-to-point ! ! mpls traffic-eng router-id Loopback0 ! mpls oam ! mpls
traffic-eng interface GigabitEthernet0/0/0/0.26 admin-weight 1 ! interface
GigabitEthernet0/0/0/0.46 admin-weight 1 ! ! end
```

XR2 および XR4 (PE) はルーティングするセグメントを使用して FEC をルーティングする対応したセグメントのために MPLS PING を使用することによって LSP をこれ確認することができます構築しました。このシナリオに関しては、XR1 から XR5 へ L3VPN トラフィックを転送するための2つの可能性のあるパスがあります:

規則的な LSP パス: XR1 -> XR2 ->XR3 -> XR4 -> XR5

低いレイテンシー LSP パス: XR1 -> XR2 ->XR6 -> XR4 -> XR5

最初に、XR1 間のすべてのトラフィックおよび XR5 は IGP コストを下げることに当然の規則的な LSP パスによって XR3 によってルーティングされています下記の確認によって LSP および接続を両方確認できます。XR3 によって XR2 からの XR4 に達するために要される IGP は XR6 によって 401 vs 201 です。XR3 によるパスによりよいパス メトリックがあるのに、VRF BLU の低いレイテンシー サービスは XR6 によってパスによってルーティングされるなりません。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#ping mpls ipv4 4.4.4.4/32 fec-type generic verbose
```

```
Sending 5, 100-byte MPLS Echos to 4.4.4.4/32,
  timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no rx label,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

Type escape sequence to abort.

```
!      size 100, reply addr 34.0.0.4, return code 3
!      size 100, reply addr 34.0.0.4, return code 3
!      size 100, reply addr 34.0.0.4, return code 3
!      size 100, reply addr 34.0.0.4, return code 3
!      size 100, reply addr 34.0.0.4, return code 3
```

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/10 ms

[スポイラー](#)

注: PING MPLS アプリケーションをルーティングするセグメントで使用した場合無 FEC がジェネリック FEC を使用する必要があります。

注: PING MPLS アプリケーションをルーティングするセグメントで使用した場合無 FEC がジェネリック FEC を使用する必要があります。

XR1 の L3VPN サービスを確認する場合、規則的な LSP パスによって XR5 ループバックに到達可能性が 5.5.5.5/32 および 5.5.5.55/32 それぞれあることを確認できます。基本的な L3VPN サービスは SR MPLS コアで有効になります。

```
RP/0/0/CPU0:XR1#ping 5.5.5.5 source 1.1.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 5.5.5.5, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/7/9 ms

```
RP/0/0/CPU0:XR1#ping 5.5.5.55 source 1.1.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 5.5.5.55, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/7/9 ms

```
RP/0/0/CPU0:XR1#traceroute 5.5.5.5 source 1.1.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 5.5.5.5

```
 1 12.0.0.2 9 msec 0 msec 0 msec
 2 23.0.0.3 [MPLS: Labels 16004/24002 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
 3 34.0.0.4 [MPLS: Label 24002 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
 4 45.0.0.5 0 msec * 0 msec
```

```
RP/0/0/CPU0:XR1#traceroute 5.5.5.55 source 1.1.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 5.5.5.55

```
 1 12.0.0.2 9 msec 0 msec 0 msec
 2 23.0.0.3 [MPLS: Labels 16004/24005 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
 3 34.0.0.4 [MPLS: Label 24005 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
 4 45.0.0.5 0 msec * 0 msec
```

観察されるように、VRF BLU のすべてのトラフィックは規則的な LSP パス XR1 を-> XR2 -> XR3 -> XR4 -> XR5 通過しています。

BGP ダイナミック SR-TE の設定

この例に関してはコミュニティを 1:1 挿入し、VRF BLU のプレフィクス 5.5.5.55/32 のための SR-TE ポリシーの作成に信号を送るために XR2 に送信するように XR4 (テールエンド) を設定します。SR-TE ポリシー経路選択は最も低い TE メトリック (Admin 重量) の選択によって XR6 によって規則的な LSP の代わりに低いレイテンシーパスを選択するために私達しますこれを設定されます。admin ウェイトが XR4 (テールエンド) の方のアウトゴーイング インターフェイスの 1 に参照トポロジーダイアグラムおよび初期構成に見られるように XR6 によって設定されたので、XR6 による総 TE メトリック (admin 重量) は 2 です。

ダイナミック SR-TE ポリシーを作成するために、どんなループバックが出典として使用され、も

のヘッドエンドが生成するをトンネル使用するダイナミックトンネル 範囲はであるか設定する必要があります、この設定が SR-TE ポリシー XR2 のヘッドエンドで必要となる。最低 500 にトンネル 範囲および最大 500 を設定し、トンネルのためのヘッドエンドでループバック 0 に効果的に単一 SR-TE トンネルおよび出典ループバックを作成します。

```
XR2
ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0
mpls traffic-eng
  auto-tunnel p2p
  tunnel-id min 500 max 500
!
!
end
```

XR4 で、コミュニティを 1:1 設定し、それを VRF BLUE プレフィクス 5.5.5.55/32 で適用するために、これはそれが BGP更新でコミュニティを挿入するようにします。

```
XR4
route-policy COMMUNITY_1:1
  # 1:1 Community
  if destination in (5.5.5.55/32) then
    set community (1:1)
  endif
  pass
end-policy
!
router bgp 100
  vrf BLUE
  !
  neighbor 45.0.0.5
  address-family ipv4 unicast
    route-policy COMMUNITY_1:1 in
  !
!
end
```

XR2 (ヘッドエンド)を確認して見る場合があります XR4 から受信された VPNv4 更新のコミュニティ 1:1 セットがあることを。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show bgp vrf BLUE 5.5.5.55/32 detail
```

```
BGP routing table entry for 5.5.5.55/32, Route Distinguisher: 1:1 Versions: Process bRIB/RIB
SendTblVer Speaker 36 36 Flags: 0x00043001+0x00000200; Last Modified: Nov 23 17:50:59.798 for
00:02:53 Paths: (1 available, best #1) Advertised to CE peers (in unique update groups):
12.0.0.1 Path #1: Received by speaker 0 Flags: 0x4000000085060005, import: 0x9f Advertised to CE
peers (in unique update groups): 12.0.0.1 200 4.4.4.4 (metric 201) from 4.4.4.4 (4.4.4.4)
Received Label 24005 Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best,
import-candidate, imported Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 36          Community: 1:1
  Extended community: RT:1:1
  Source AFI: VPNv4 Unicast, Source VRF: BLUE, Source Route Distinguisher: 1:1
```

XR2 (ヘッドエンド)でコミュニティと 1:1 一致するおよび MPLS トラフィック エンジニアリングのための対応した属性セットを設定する RPL ルート ポリシーを作成します。ポリシーが設定された後、MPLS-TE 設定スタンプに行き、SR-TE ポリシーのための対応した属性セットを設定し、XR6 によって最も低い管理上の重みによってパスを選択したいと思うのでこの場合セグメントルーティングおよび TE メトリックであるパス 選択基準はであるもの示すことができます。

```

XR2
route-policy DYN_BGP_SR-TE
# Matches community 1:1
if community matches-every (1:1) then
set mpls traffic-eng attributeset DYN_SR-TE_POLICIES
endif
pass
end-policy
!
router bgp 100
!
neighbor 4.4.4.4
address-family vpnv4 unicast
route-policy DYN_BGP_SR-TE in
!
mpls traffic-eng
attribute-set p2p-te DYN_SR-TE_POLICIES
path-selection
metric te
segment-routing adjacency unprotected
!
end

```

検証

完了されて、トンネルte 500 インターフェイスが特定の範囲のために動的に作成されたことを観察できます。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show mpls traffic-eng tunnels segment-routing tabular
```

Tunnel Name	LSP ID	Destination Address	Source Address	Tun State	FRR State	LSP Role	Path Prot
^tunnel-te500	2	4.4.4.4	2.2.2.2	up	Inact	Head	Inact

^ = automatically created P2P/P2MP tunnel

意味するトラフィックはポリシーに従ってルーティングされるなることを BGP RIB は「DYN_SR-TE_POLICIES」ポリシーがプレフィクスに接続されることを示します。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show bgp vrf BLUE
```

```

Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best
i - internal, r RIB-failure, S stale, N Nexthop-discard
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf BLUE)
*> 1.1.1.1/32    12.0.0.1          0             0 200 i
*>i5.5.5.5/32    4.4.4.4           0            100 0 200 i
*>i5.5.5.55/32   4.4.4.4 T:DYN_SR-TE_POLICIES
                                   0            100 0 200 i

```

プレフィクス 5.5.5.55/32in 詳細のための BGP RIB を確認すれば SR-TE トンネルを生成するために参照されるコントロールプレーン 情報を表示する場合があります。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show bgp vrf BLUE 5.5.5.55/32 detail
```

BGP routing table entry for 5.5.5.55/32, Route Distinguisher: 1:1

Versions:

```
Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          39        39
```

Flags: 0x00041001+0x00000200;

Last Modified: Nov 23 17:55:22.798 for 00:04:43

Paths: (1 available, best #1)

Advertised to CE peers (in unique update groups):

12.0.0.1

Path #1: Received by speaker 0

Flags: 0x4000000085060005, import: 0x9f

Advertised to CE peers (in unique update groups):

12.0.0.1

200

4.4.4.4 T:DYN_SR-TE_POLICIES (metric 201) from 4.4.4.4 (4.4.4.4)

Received Label 24005

Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, import-candidate, imported

Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 39

Community: 1:1

Extended community: RT:1:1

TE tunnel attribute-set DYN_SR-TE_POLICIES, up, registered, binding-label 24000, if-handle 0x00000130

Source AFI: VPNv4 Unicast, Source VRF: BLUE, Source Route Distinguisher: 1:1

トンネル ポリシーが UP 状態におよび登録されてあることがわかります。割り当てられるバインディング SID は 24000、このバインディング SID どのトンネルがこの特定のプレフィクスのために使用されるか確認するのに使用することができます。の前に観察されるように、tunnel-te500 は LFIB に作成され、インストールされました。

RP/0/0/CPU0:XR2#show mpls forwarding labels 24000 detail

```
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes Label Label or ID Interface Switched -----
-----
----- 24000 Pop No ID
tt500 point2point 0
Updated: Nov 23 17:55:23.267
Label Stack (Top -> Bottom): { }
MAC/Encaps: 0/0, MTU: 0
Packets Switched: 0
```

スポイラー

注: バインド SID に多くのユース ケースが、この特定の資料のために、私達制限しますローカル確認のための使用をありますが、アプリケーションは大いにより広いです。

注: バインド SID に多くのユース ケースが、この特定の資料のために、私達制限しますローカル確認のための使用をありますが、アプリケーションは大いにより広いです。

またプレフィクス 5.5.5.55/32 に割り当てられる SR-TE ポリシーをチェックするのに BGP RIB 出力からのある特定のハンドル 0x00000130 を使用できます。

RP/0/0/CPU0:XR2#show mpls forwarding tunnels ifh 0x00000130 detail

```
Tunnel Outgoing Outgoing Next Hop Bytes Name Label Interface Switched -----
-----
----- tt500 (SR) 24003 Gi0/0/0/0.26 26.0.0.6
0
Updated: Nov 23 17:55:23.267
Version: 138, Priority: 2
Label Stack (Top -> Bottom): { 24003 }
NHID: 0x0, Encap-ID: N/A, Path idx: 0, Backup path idx: 0, Weight: 0
```


MAC/Encaps: 18/22, MTU: 1500
Packets Switched: 0

Interface Name: tunnel-te500, Interface Handle: 0x00000130, Local Label: 24001
Forwarding Class: 0, Weight: 0
Packets/Bytes Switched: 0/0

XR2 (ヘッドエンド) の SR-TE ポリシーにコントロールプレーンおよびデータ平らな観点からの次のプロパティがトラフィックを転送するあります。また SR-TE トンネルのステート情報は前の確認と一致する必要がある下記の出力によって見られる場合があります。

RP/0/0/CPU0:XR2#show mpls traffic-eng tunnels segment-routing p2p 500

Name: tunnel-te500 Destination: 4.4.4.4 Ifhandle:0x130 (auto-tunnel for BGP default)

Signalled-Name: auto_XR2_t500

Status:

Admin: up Oper: up Path: valid Signalling: connected

path option 10, (Segment-Routing) type dynamic (Basis for Setup, path weight 2)

G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)

Bandwidth Requested: 0 kbps CT0

Creation Time: Fri Nov 23 17:55:23 2018 (00:09:01 ago)

Config Parameters:

Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0x0

Metric Type: TE (interface)

Path Selection:

Tiebreaker: Min-fill (default)

Protection: Unprotected Adjacency

Hop-limit: disabled

Cost-limit: disabled

Path-invalidation timeout: 10000 msec (default), Action: Tear (default)

AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set

Forward class: 0 (default)

Forwarding-Adjacency: disabled

Autoroute Destinations: 0

Loadshare: 0 equal loadshares

Auto-bw: disabled

Path Protection: Not Enabled

Attribute-set: DYN_SR-TE_POLICIES (type p2p-te)

BFD Fast Detection: Disabled

Reoptimization after affinity failure: Enabled

SRLG discovery: Disabled

History:

Tunnel has been up for: 00:09:01 (since Fri Nov 23 17:55:23 UTC 2018)

Current LSP:

Uptime: 00:09:01 (since Fri Nov 23 17:55:23 UTC 2018)

Reopt. LSP:

Last Failure:

LSP not signalled, identical to the [CURRENT] LSP

Date/Time: Fri Nov 23 17:56:53 UTC 2018 [00:07:31 ago]

Segment-Routing Path Info (OSPF 1 area 0)

Segment0[Link]: 26.0.0.2 - 26.0.0.6, Label: 24005

Segment1[Link]: 46.0.0.6 - 46.0.0.4, Label: 24003

Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails

Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

VRF BLU RIB のプレフィクスを直接チェックして、バインド SID 24000 がプレフィクスに割り当てられたことを確認できます。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show route vrf BLUE 5.5.5.55/32 detail
```

```
Routing entry for 5.5.5.55/32
  Known via "bgp 100", distance 200, metric 0
  Tag 200, type internal
  Installed Nov 23 17:55:23.267 for 00:10:38
  Routing Descriptor Blocks
    4.4.4.4, from 4.4.4.4
      Nexthop in Vrf: "default", Table: "default", IPv4 Unicast, Table Id: 0xe0000000
      Route metric is 0
      Label: 0x5dc5 (24005)
      Tunnel ID: None
      Binding Label: 0x5dc0 (24000)
      Extended communities count: 0
      Source RD attributes: 0x0000:1:1
      NHID:0x0(Ref:0)
  Route version is 0x5 (5)
  No local label
  IP Precedence: Not Set
  QoS Group ID: Not Set
  Flow-tag: Not Set
  Fwd-class: Not Set
  Route Priority: RIB_PRIORITY_RECURSIVE (12) SVD Type RIB_SVD_TYPE_REMOTE
  Download Priority 3, Download Version 27
  No advertising protos.
```

VRF BLU のための FIB はこのプレフィックスのための転送が BGP ダイナミック SR-TE ポリシーに従ってトンネルte 500 によってされていることを示します。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show cef vrf BLUE 5.5.5.55/32 detail
```

```
5.5.5.55/32, version 27, internal 0x1000001 0x0 (ptr 0xa142a574) [1], 0x0 (0x0), 0x208
(0xa159d208) Updated Nov 23 17:55:23.287 Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a,
priority 3 gateway array (0xa129f23c) reference count 1, flags 0x4038, source rib (7), 0 backups
[1 type 1 flags 0x48441 (0xa15b780c) ext 0x0 (0x0)] LW-LDI[type=0, refc=0, ptr=0x0, sh-ldi=0x0]
gateway array update type-time 1 Nov 23 17:55:23.287 LDI Update time Nov 23 17:55:23.287 via
local-label 24000, 3 dependencies, recursive [flags 0x6000] path-idx 0 NHID 0x0 [0xa1605bf4
0x0]
  recursion-via-label
  next hop VRF - 'default', table - 0xe0000000
  next hop via 24000/0/21
    next hop tt500          labels imposed {ImplNull 24005}
```

```
Load distribution: 0 (refcount 1)
```

Hash	OK	Interface	Address
0	Y	Unknown	24000/0

XR1 で接続を確認し、トラフィックが XR6 によって低いレイテンシーパスによってトンネルte 500 を通過していることを確認できます。

```
RP/0/0/CPU0:XR1#traceroute 5.5.5.55 source 1.1.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 5.5.5.55
```

```
 1 12.0.0.2 0 msec 0 msec 0 msec
 2 26.0.0.6 [MPLS: Labels 24003/24005 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
```

```
3 46.0.0.4 [MPLS: Label 24005 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
4 45.0.0.5 0 msec * 9 msec
```

XR2 カウンターは SR-TE ポリシーに対応する tunnel-te500 のために増えます。

```
RP/0/0/CPU0:XR2#show mpls forwarding tunnels
```

Tunnel Name	Outgoing Label	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
tt500	(SR) 24003	Gi0/0/0/0.26	26.0.0.6	2250

プレフィクス 5.5.5.5/32 のためのパスはまだ次を見られるように XR3 によって規則的な LSP パスを通過しています。

```
RP/0/0/CPU0:XR1#traceroute 5.5.5.5 source 1.1.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 5.5.5.5
```

```
1 12.0.0.2 0 msec 0 msec 0 msec
2 23.0.0.3 [MPLS: Labels 16004/24002 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
3 34.0.0.4 [MPLS: Label 24002 Exp 0] 0 msec 0 msec 0 msec
4 45.0.0.5 0 msec * 0 msec
```

要約

BGP ダイナミック SR-TE オフラー細かさおよび SR によって有効にされる コアのトラフィック処理の為にルーティングポリシーの自動実施。自動トンネル作成はネットワーク管理者が容易にトラフィックパターンを作成することを可能にすることができる任意基準に基づいていました誘発することができます、顧客のアプリケーション使用要件を満たす。