

EVPNマルチホーミングと RFC8584のお話

Shishio Tsuchiya

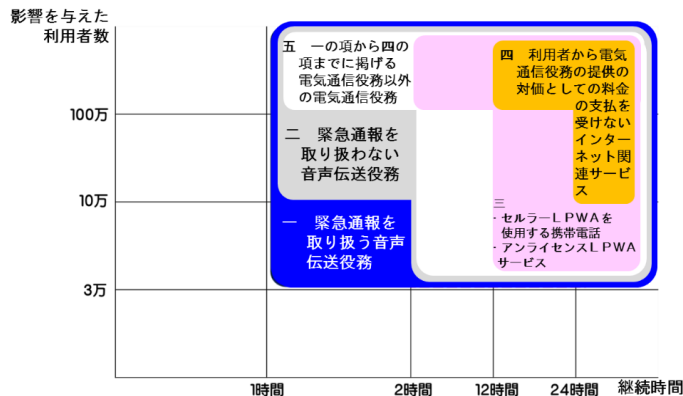
shtsuchi@arista.com

総務省重大な事故の報告

https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/net_anzen/jiko/judai.html

電気通信役務の提供を停止又は品質を低下させた事故で、影響利用者数及び継続時間が下図の基準を満たすもの等

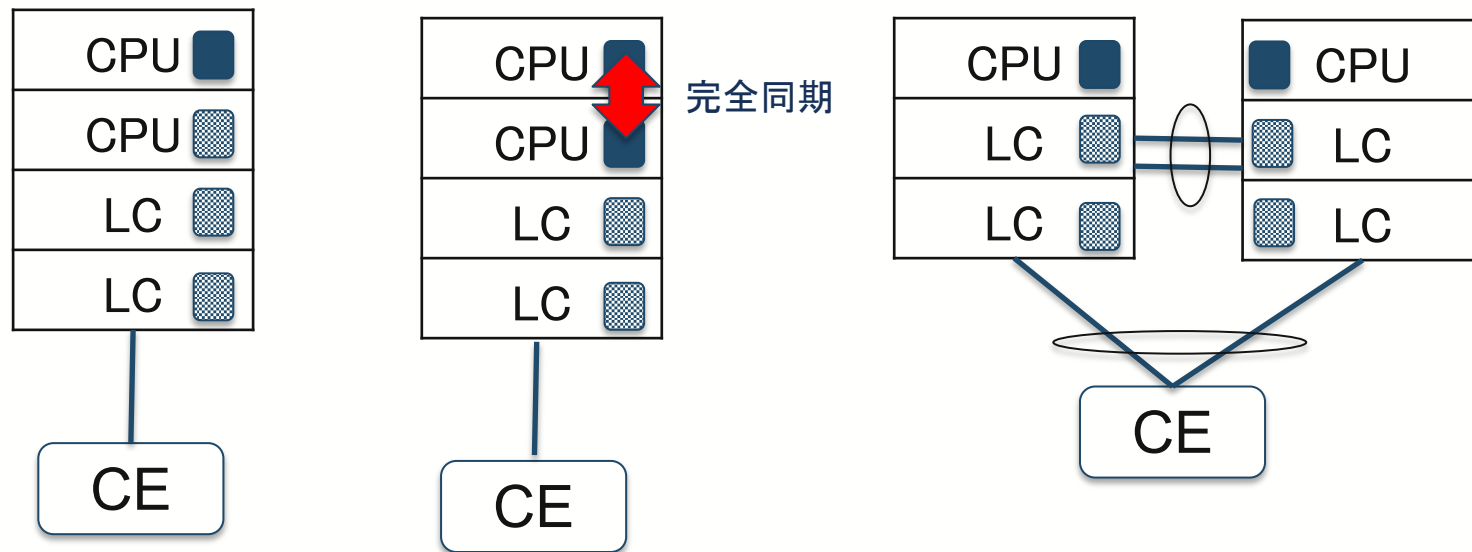
→ 速やかに状況を報告 + 30日以内に詳細報告



電気通信役務の区分	時間	利用者の数
一 緊急通報を取り扱う音声伝送役務	一時間	三万
二 緊急通報を取り扱わない音声伝送役務	二時間 一時間	三万 十万
三 セルラーLPWA（無線設備規則第四十九条の六の九第一項及び第五項又は同条第一項及び第六項で定める条件に適合する無線設備をいう。）を使用する携帯電話（一の項又は二の項に掲げる電気通信役務を除く。）及び電気通信事業報告規則第一条第二項第十八号に規定するアンライセン斯拉PWAサービス	十二時間 二時間	三万 百万
四 利用者から電気通信役務の提供の対価としての料金の支払を受けないインターネット関連サービス（一の項から三の項までに掲げる電気通信役務を除く。）	二十四時間 十二時間	十万 百万
五 一の項から四の項までに掲げる電気通信役務以外の電気通信役務	二時間 一時間	三万 百万

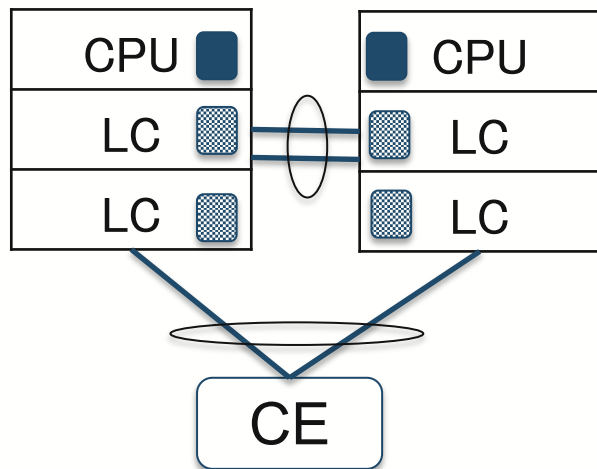
● 重要な事故の報告がどんどんシビアに

様々な冗長化のオプション



- 様々な冗長化のオプションが存在

問題点



- 密結合すぎる
 - 異ベンダーで出来ない
 - 異バージョンで動かせない
 - 独自プロトコル
 - インターリンクが必要
 - 回線が必要
 - 地理的冗長が出来ない
- 1:1しか出来ない

EVPNの概要

- 複数のデータプレーン
 - RFC7432 MPLS データプレーン
 - RFC8365 Network Virtualization Overlay (NVO)データプレーン(VXLANを含む)
 - VXLAN, NVGRE, MPLSoGRE
- 単一の BGP コントロールプレーン

コントロールプレーン

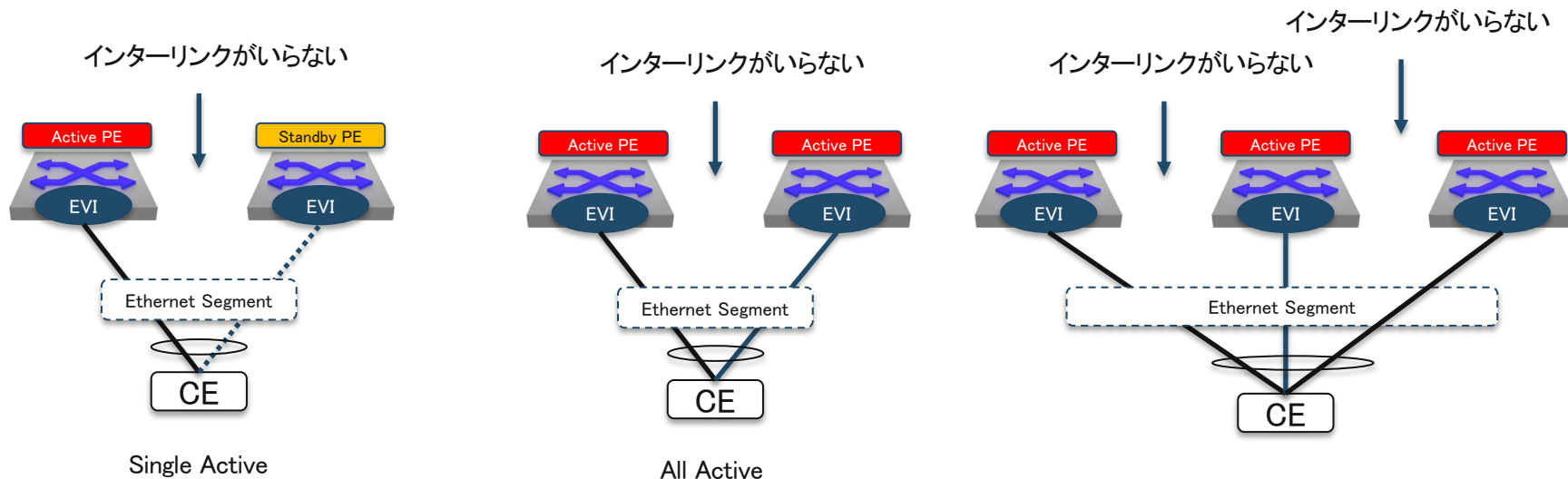
EVPN MP-BGP (RFC 7432)

データプレーン

MPLS
RFC 7432

NVO
NVGRE, VXLAN, ...
RFC8365

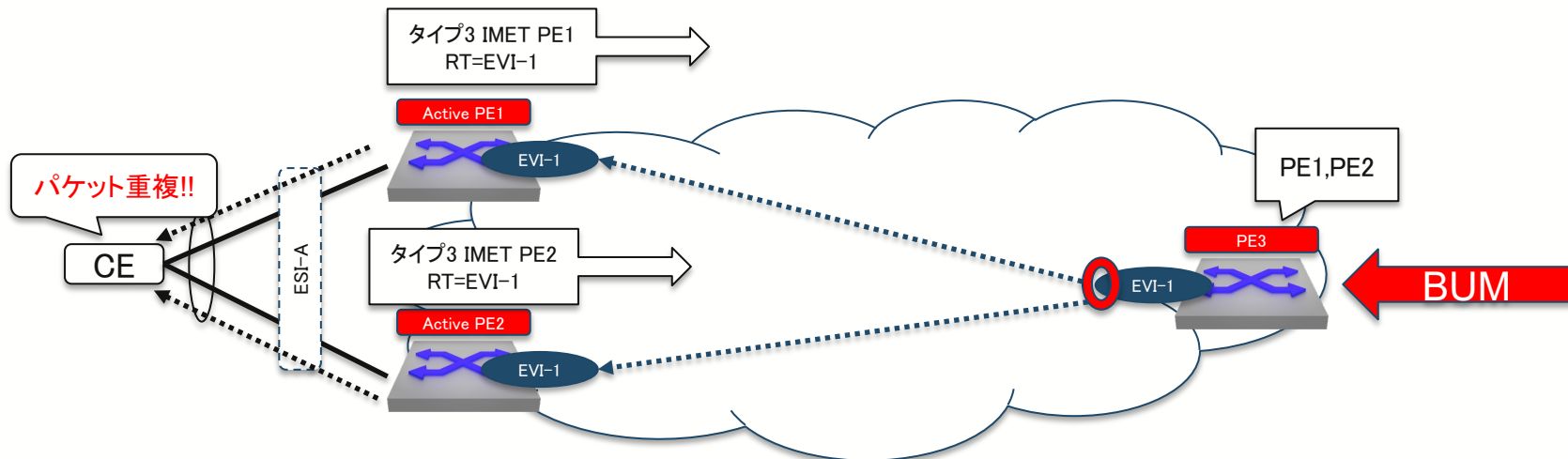
EVPN マルチホーミング: RFC 7432



- 複数のPEへのマルチホーミングをサポート

- All Active/Single Active(Active-Standby)の両方をサポート
- 共有イーサネットセグメント(ESI)上のホスト(サーバー/ルータ/スイッチ)とPE間で標準のLAG
- インターリンクがない。イーサネットセグメント上のPE数の制限なし*論理上

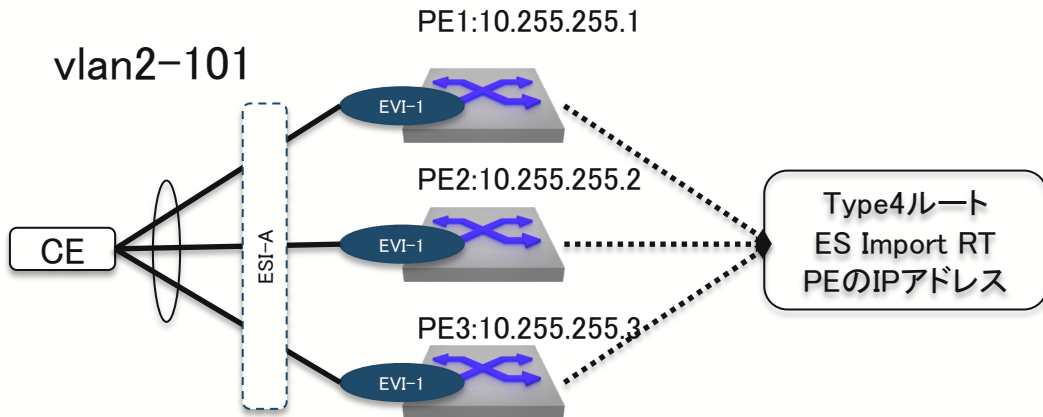
EVPNマルチホーミング タイプ4 Ethernet Segment route Designated Forwarder Election



- パケット重複を回避する為のBUMトラフィックの処理
 - BUM(ブロードキャスト/Unknownユニキャスト/マルチキャスト)は全てのPEに転送される
 - EVIはアドバタイズされた全てのIMETルートから作成
 - 同じイーサネットセグメントに接続された両方のPEがパケットを受信
 - 潜在的にパケット重複の可能性はある
- 選出されたDesignated ForwarderはBUMトラフィックをESIに転送する責任を持つ

EVPNマルチホーミング タイプ4 Ethernet Segment route

Designated Forwarder Election

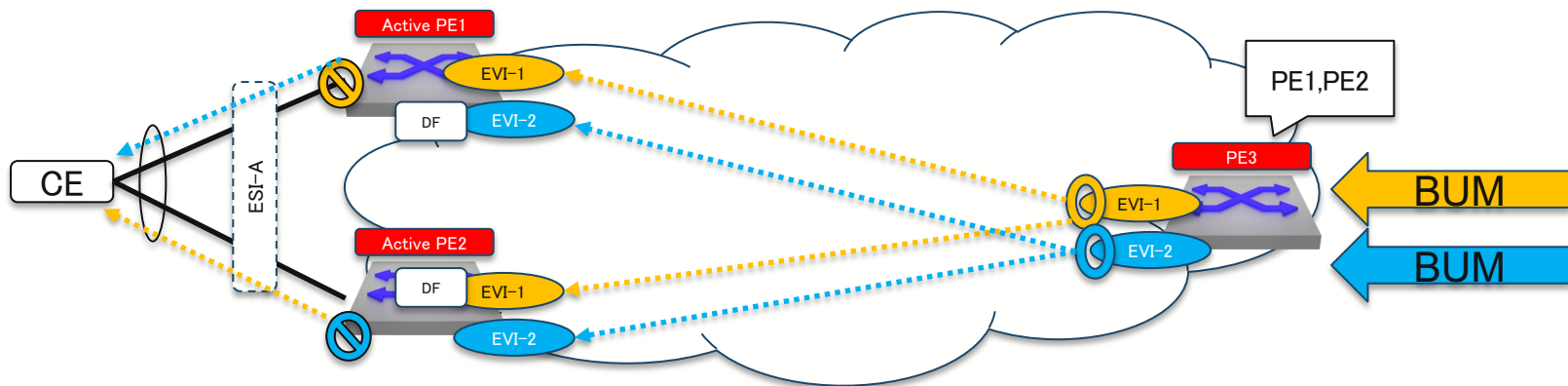


ES毎のPEリスト アドレスの低い順	VLAN毎のDF
Index0:10.255.255.1	VLAN3,6,9,12...99
Index1:10.255.255.2	VLAN4,7,10,13...100
Index2:10.255.255.3	VLAN 2,5,8,11...101

- EVI毎にDesignated Forwarderを選出 service carving
 - タイプ4を介して検出されたESIに接続されたPE
 - ESIに接続されたPEのインデックスリストの順序(IPアドレスの低い順)
 - 3つのPE,VLAN 100, $100 \bmod 3$ Index 1 10.255.255.2
 - vlan aware bundleの場合は最小のVLAN

EVPNマルチホーミング タイプ4 Ethernet Segment route

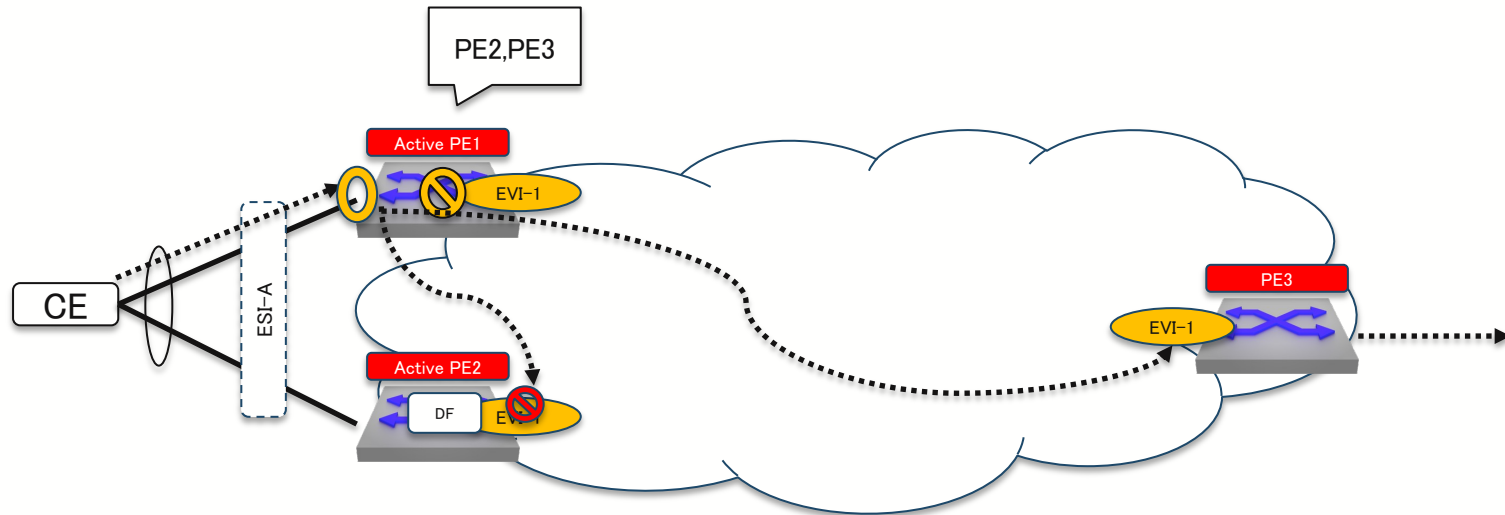
Designated Forwarder Election service carving



- ESのEVI毎のService Carving/ Designated Forwarder
 - EVI毎に異なるDF
 - 全てのESI上のPEはリモートPEよりBUMを受信
 - リモートのPEはDFの選出を意識しない
 - EVI上でBUMを転送するのはDFのみ

EVPNマルチホーミング タイプ4 Ethernet Segment route

Designated Forwarder Election Split horizon

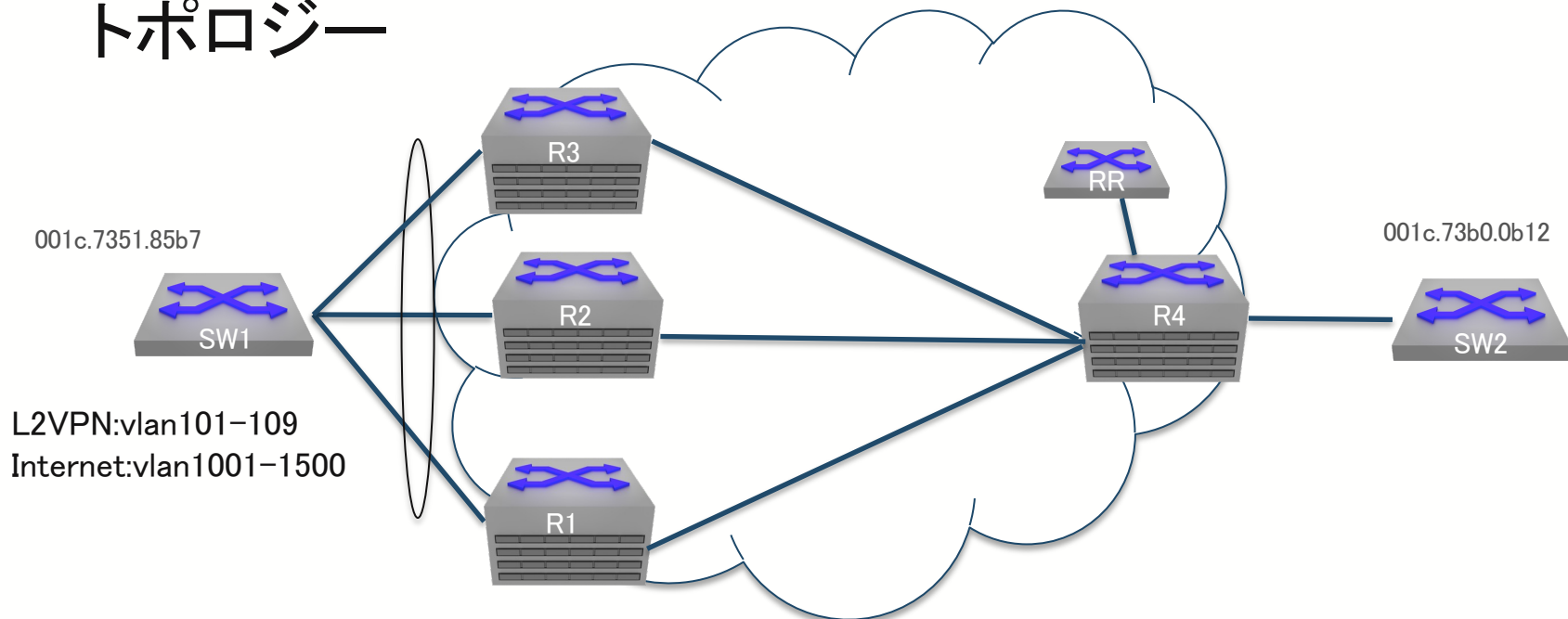


- セグメント上の全てのノードはセグメントからBUMトラフィックを転送できる
 - スプリットホライズンでBUMトラフィックがセグメントをループするのを防ぐ
 - MPLSの場合はESIラベル/VXLANやNVGREの場合はIPアドレス
 - これらを含むパケットはドロップ

RFC7432 8.5. Designated Forwarder Election

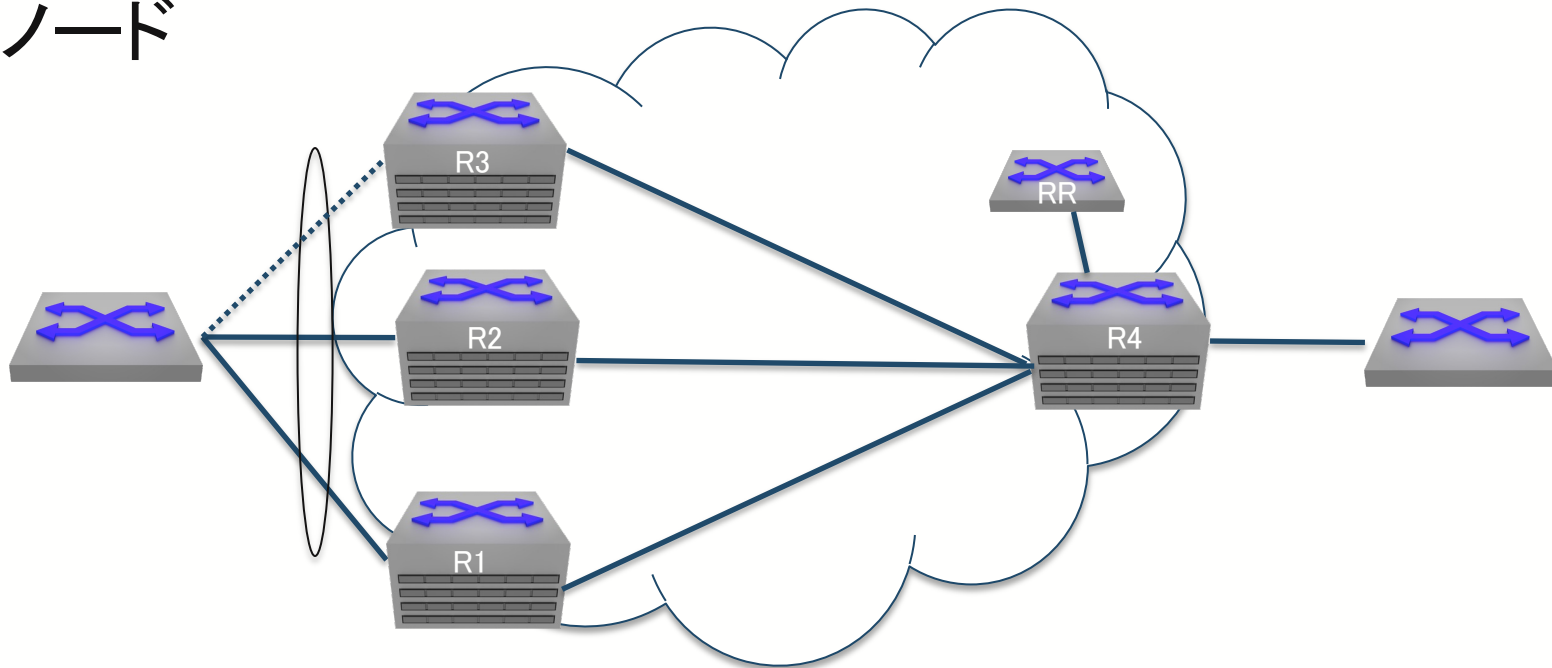
<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7432.html#section-8.5>

トポロジー



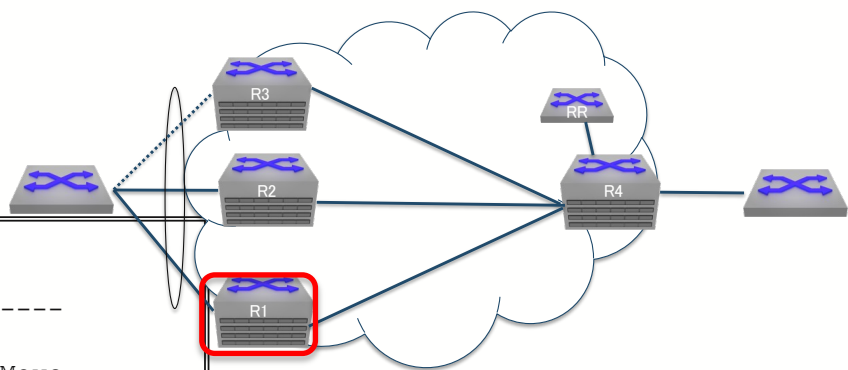
- 上記環境で簡易化して記載

2ノード



- 2ノード時の動作

MACアドレス学習 on R1



```
R1(config-router-bgp)#show mac address-table
Mac Address Table
```

```
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports      Moves      Last Move
----      -
101      001c.7351.85b7   DYNAMIC   Po1         1          0:00:16 ago
101      001c.73b0.0b12   DYNAMIC   Vx1         1          0:02:22 ago
Total Mac Addresses for this criterion: 2
```

```
Multicast Mac Address Table
```

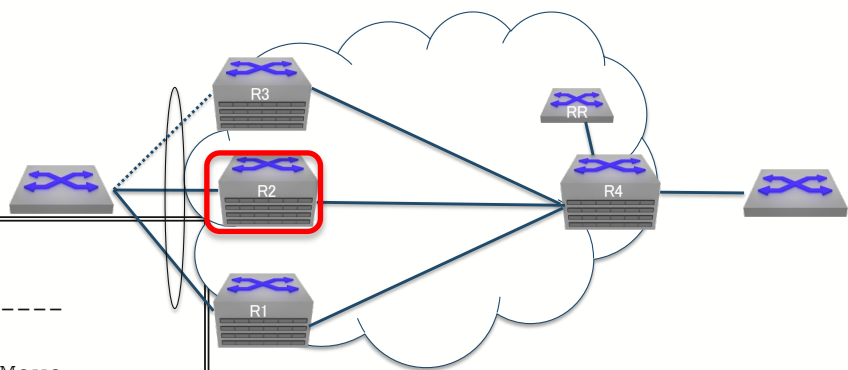
```
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports
----      -
Total Mac Addresses for this criterion: 0
```

```
R1(config-router-bgp)#show vxlan address-table
Vxlan Mac Address Table
```

```
-----
VLAN      Mac Address      Type      Prt  VTEP              Moves      Last Move
----      -
101      001c.73b0.0b12   EVPN      Vx1  10.255.255.104    1          0:02:26 ago
Total Remote Mac Addresses for this criterion: 1
```

```
R1(config-router-bgp)#
```

MACアドレス学習 on R2



```
R2(config-router-bgp)#show mac address-table
Mac Address Table
```

```
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports      Moves      Last Move
----      -
101      001c.7351.85b7   DYNAMIC   Po1         1          0:00:05 ago
101      001c.73b0.0b12   DYNAMIC   Vx1         1          0:00:05 ago
Total Mac Addresses for this criterion: 2
```

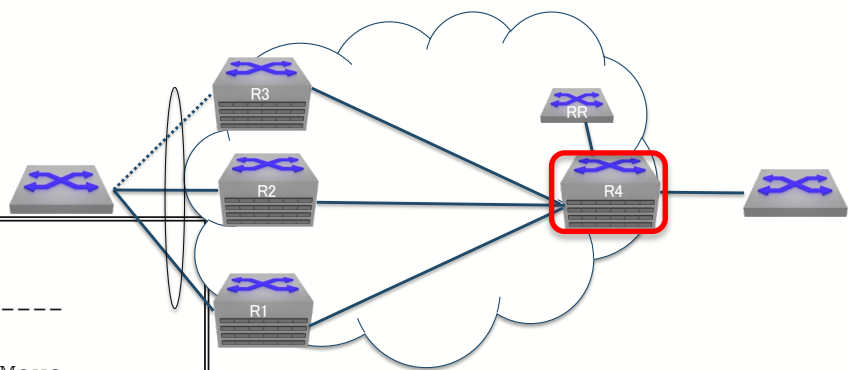
```
Multicast Mac Address Table
```

```
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports
----      -
Total Mac Addresses for this criterion: 0
```

```
R2(config-router-bgp)#show vxlan address-table
Vxlan Mac Address Table
```

```
-----
VLAN      Mac Address      Type      Prt  VTEP              Moves      Last Move
----      -
101      001c.73b0.0b12   EVPN      Vx1  10.255.255.104    1          0:00:11 ago
Total Remote Mac Addresses for this criterion: 1
R2(config-router-bgp)#
```

MACアドレス学習 on R4



```
R4(config-router-bgp)#show mac address-table
Mac Address Table
```

```
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports      Moves      Last Move
----      -
101      001c.7351.85b7   DYNAMIC   Vx1        1          0:07:16 ago
101      001c.73b0.0b12   DYNAMIC   Et4        1          0:07:16 ago
Total Mac Addresses for this criterion: 2
```

```
Multicast Mac Address Table
```

```
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports
----      -
Total Mac Addresses for this criterion: 0
```

```
R4(config-router-bgp)#show vxlan address-table
Vxlan Mac Address Table
```

```
-----
VLAN      Mac Address      Type      Prt  VTEP              Moves      Last Move
----      -
101      001c.7351.85b7 EVPN      Vx1 10.255.255.101   1         0:07:23 ago
                               10.255.255.102
```

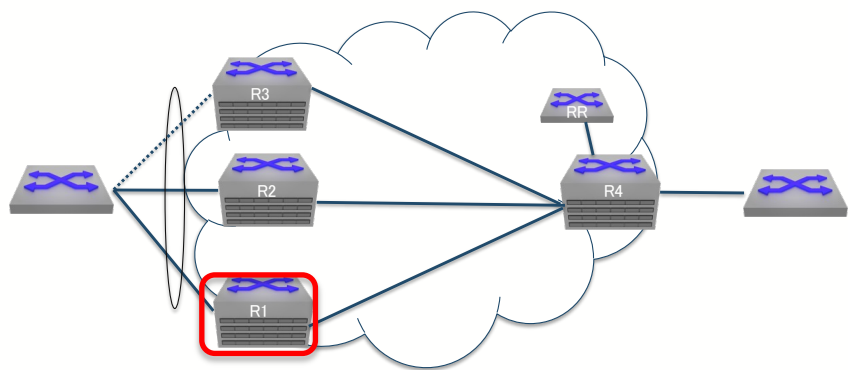
```
Total Remote Mac Addresses for this criterion: 1
```

```
R4(config-router-bgp)#
```

学習済みのMACアドレスはロードバランスされる

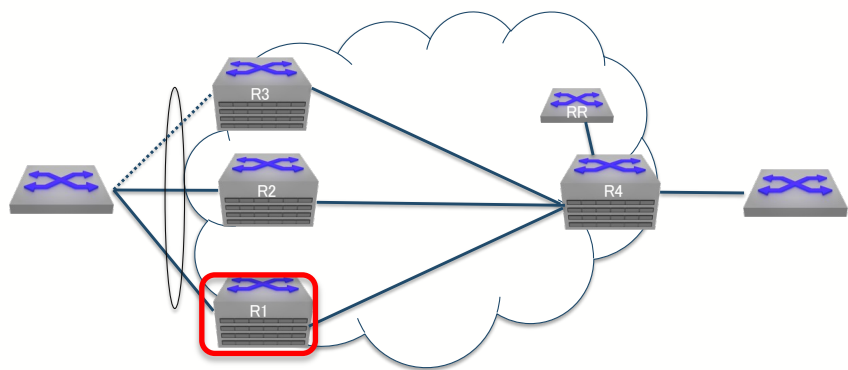
DF選出デフォルト vlan101

```
R1#show bgp evpn instance vlan 101
EVPN instance: VLAN 101
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:101
Route target export: Route-Target-AS:65000:101
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channel1
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.101
```



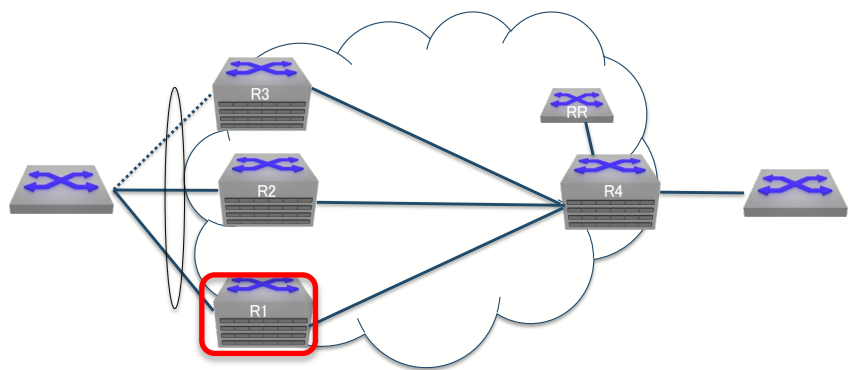
DF選出デフォルト vlan102

```
R1#show bgp evpn instance vlan 102
EVPN instance: VLAN 102
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:102
Route target export: Route-Target-AS:65000:102
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
```



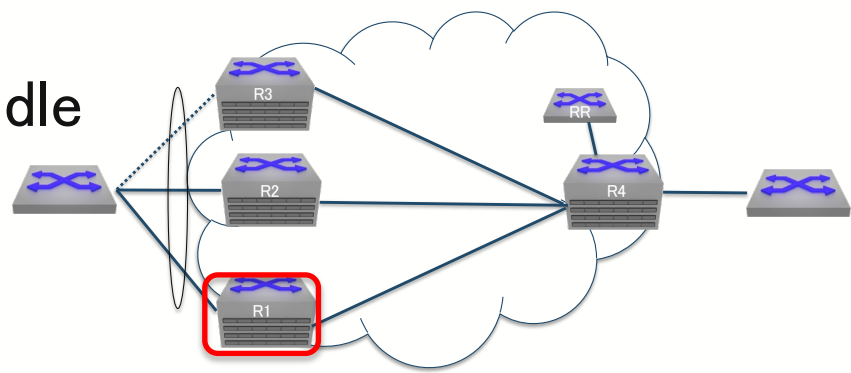
DF選出デフォルト vlan103

```
R1#show bgp evpn instance vlan 103
EVPN instance: VLAN 103
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:103
Route target export: Route-Target-AS:65000:103
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.101
```

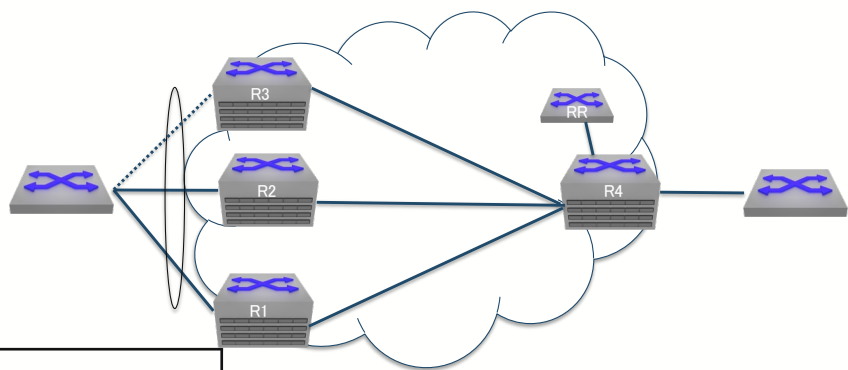


DF選出デフォルト vlan-aware-bundle vlan 1001-1500

```
R1#show bgp evpn instance vlan-aware-bundle Internet
EVPN instance: VLAN-aware bundle Internet
Route distinguisher: 10.255.255.1:1500
Route target import: Route-Target-AS:65000:1500
Route target export: Route-Target-AS:65000:1500
Service interface: VLAN-aware bundle
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channel1
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.101
R1#
```



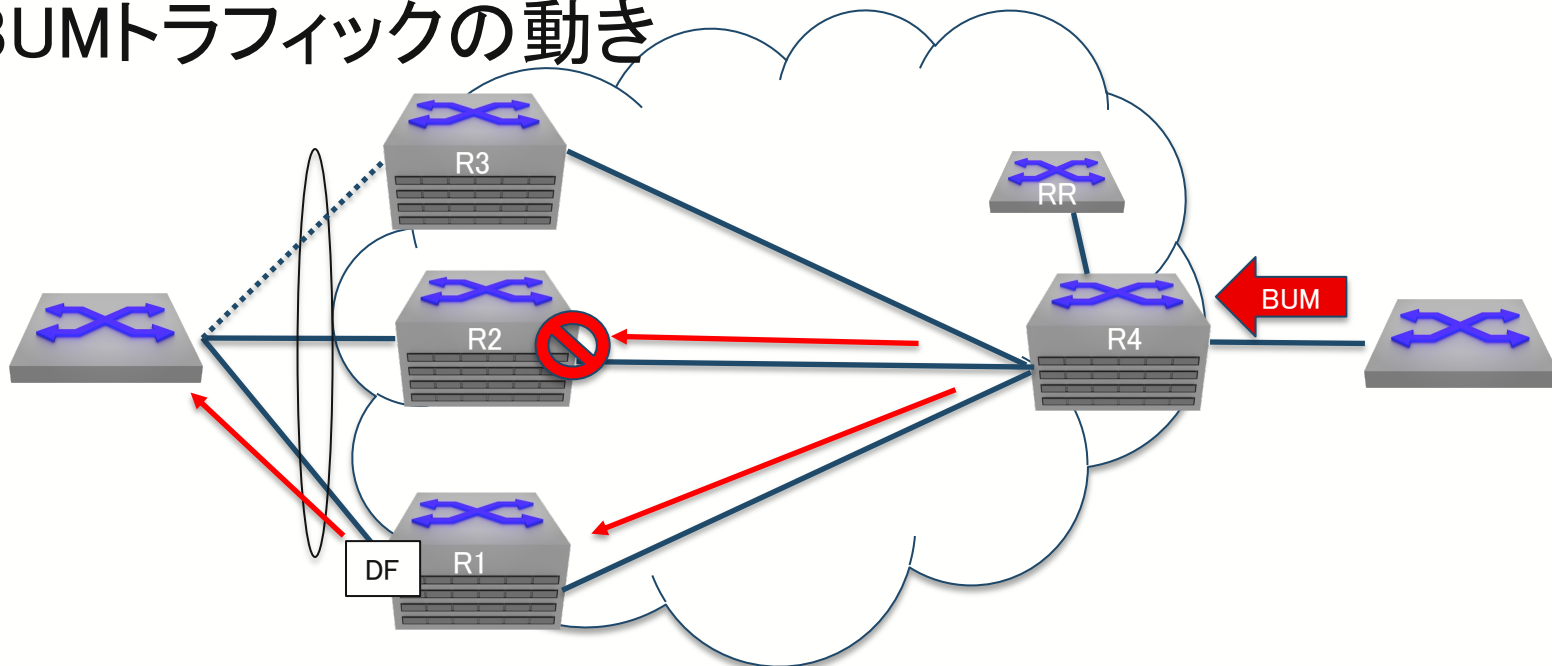
デフォルトDF選出



Ordered list of PEs on the ES Lowest to highest	vlan	vni
0:10.255.255.101	102,104,106,108,	10102,10104,10106,10108,
1:10.255.255.102	101,103,105,107,109	10101,10103,10105,10107,10109

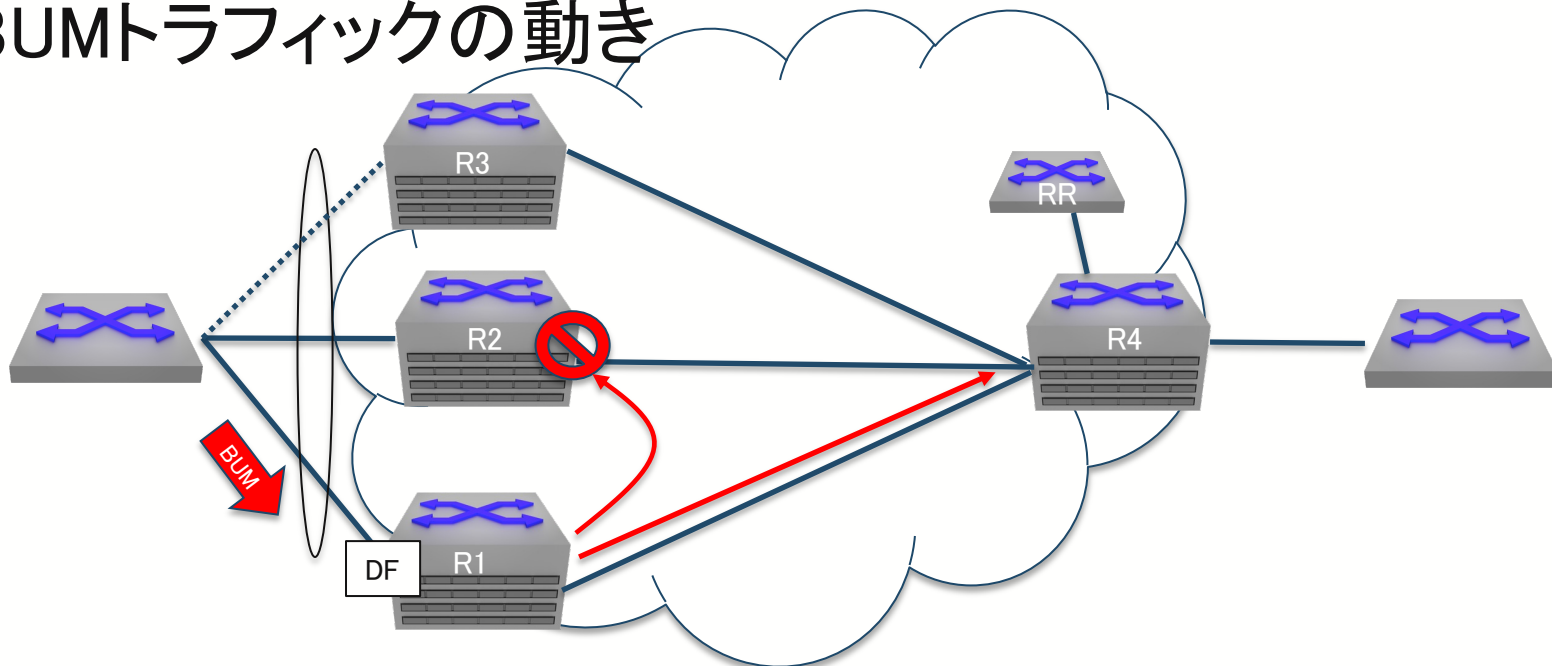
Ordered list of PEs on the ES Lowest to highest	Vlan-aware-bundle	vni
0:10.255.255.101	-	-
1:10.255.255.102	Internet:1001-1500	101001-101500

BUMトラフィックの動き



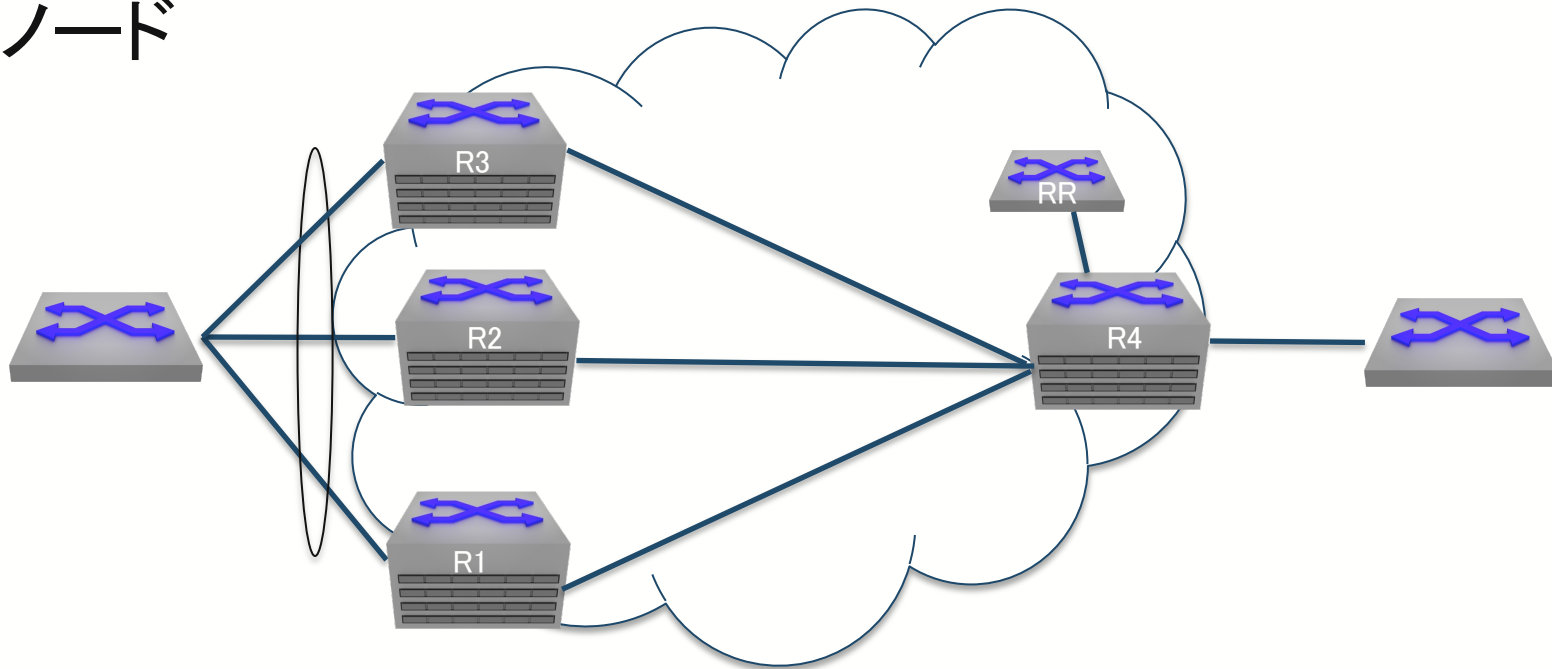
- リモートVTEPはBUMを受け取ると全てのVTEPにUnicastで送る
- マルチホーミングしてる場合DFはその転送に責任を持ち、DF以外はフィルタする

BUMトラフィックの動き



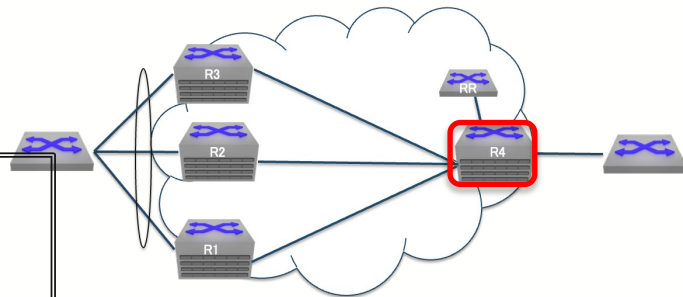
- マルチホーミングしてるセグメントからBUMを受け取ると全てのVTEPにユニキャストで送る
- マルチホーミングしてるVTEPはローカルIPを見て**フィルタ**し、イーサネットセグメントには戻さない

3ノード



- 3ノード目を追加

MACアドレス学習 on R4



```
R4#show mac address-table
      Mac Address Table
```

```
-----
Vlan    Mac Address      Type           Ports    Moves    Last Move
----    -
101     001c.7351.85b7   DYNAMIC       Vx1      1        0:00:52 ago
101     001c.73b0.0b12   DYNAMIC       Et4      1        0:00:52 ago
```

```
Total Mac Addresses for this criterion: 2
```

```
      Multicast Mac Address Table
```

```
-----
Vlan    Mac Address      Type           Ports
----    -
Total Mac Addresses for this criterion: 0
```

```
R4#show vxlan address-table
```

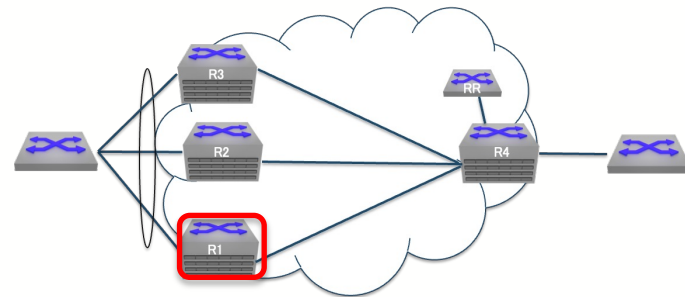
```
      Vxlan Mac Address Table
```

```
-----
VLAN    Mac Address      Type           Prt  VTEP                Moves    Last Move
----    -
101     001c.7351.85b7   EVPN           Vx1  10.255.255.101      1        0:00:58 ago
        10.255.255.102
        10.255.255.103
```

```
Total Remote Mac Addresses for this criterion: 1
```

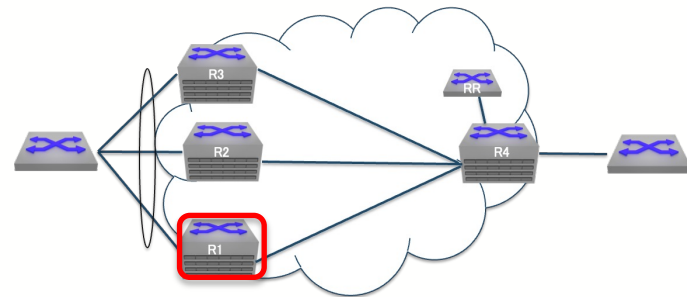
DF選出 vlan101

```
R1#show bgp evpn instance vlan 101
EVPN instance: VLAN 101
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:101
Route target export: Route-Target-AS:65000:101
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channel1
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
R1#
```



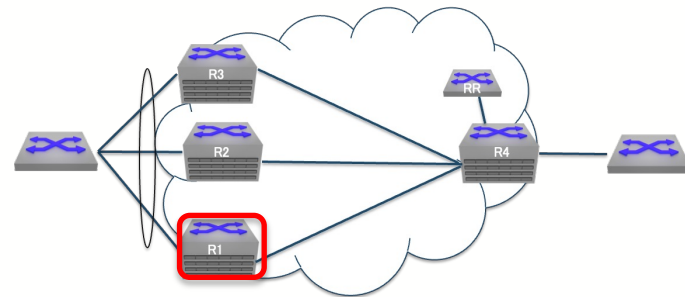
DF選出 vlan102

```
R1#show bgp evpn instance vlan 102
EVPN instance: VLAN 102
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:102
Route target export: Route-Target-AS:65000:102
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
```



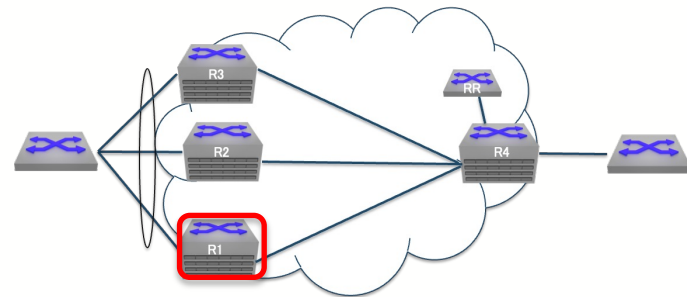
DF選出 vlan103

```
R1#show bgp evpn instance vlan 103
EVPN instance: VLAN 103
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:103
Route target export: Route-Target-AS:65000:103
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.103
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
```

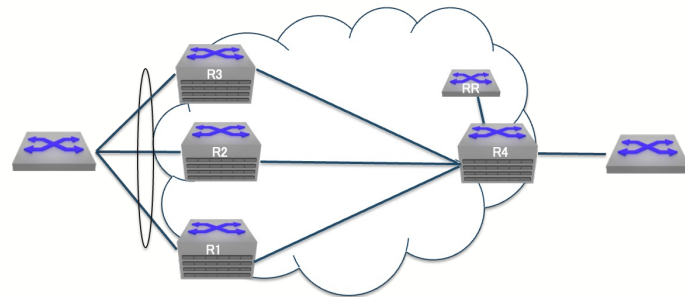


DF選出 vlan-aware-bundle vlan 1001-1500

```
R1#show bgp evpn instance vlan-aware-bundle Internet
EVPN instance: VLAN-aware bundle Internet
Route distinguisher: 10.255.255.1:1500
Route target import: Route-Target-AS:65000:1500
Route target export: Route-Target-AS:65000:1500
Service interface: VLAN-aware bundle
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: modulus
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
```



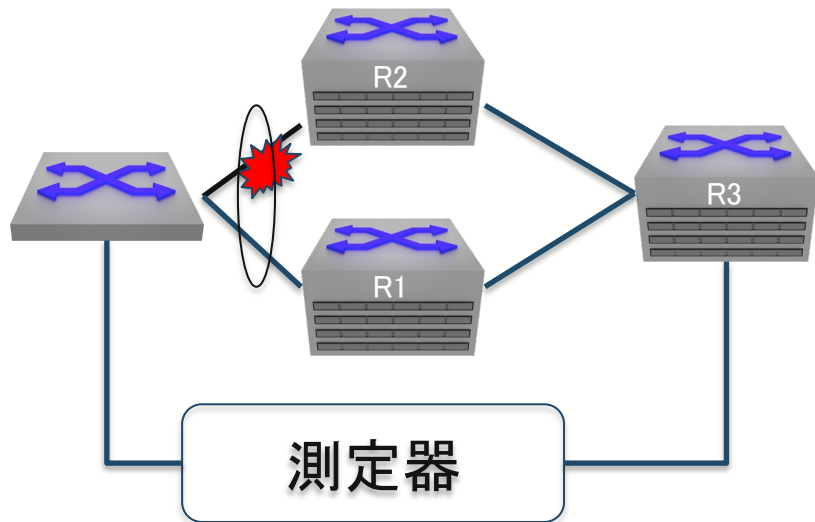
デフォルトDF選出



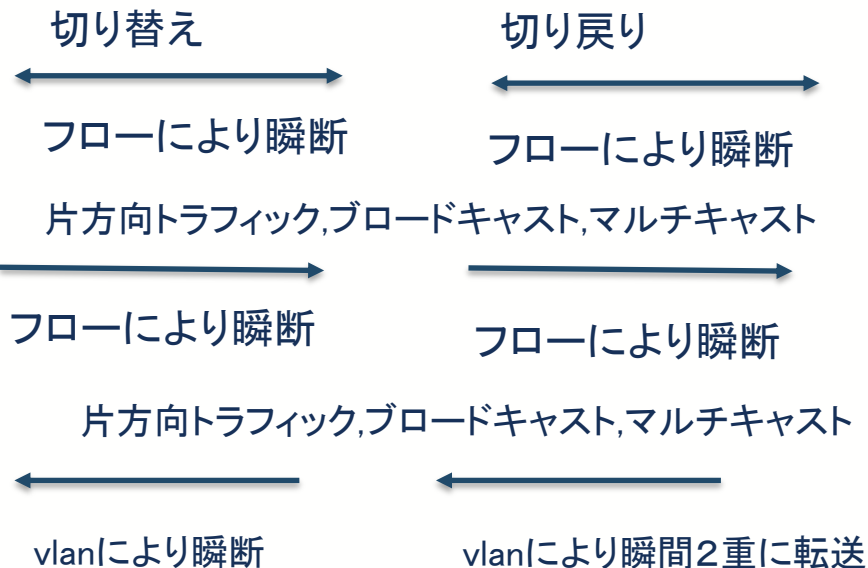
Ordered list of PEs on the ES Lowest to highest	vlan	vni
0:10.255.255.101	101,104,107	10101,10104,10107
1:10.255.255.102	102,105,108	10102,10105,10108
2:10.255.255.103	103,106,109	10103,10106,10109

Ordered list of PEs on the ES Lowest to highest	Vlan-aware-bundle	vni
0:10.255.255.101	1001-1500	101001-101500
1:10.255.255.102	-	-
2:10.255.255.103	-	-

こんな結果になる



双方向トラフィック



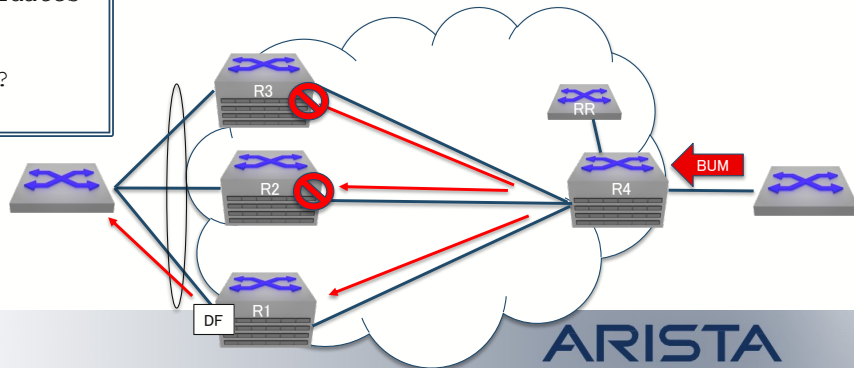
- トラフィックタイプやフローによって結果が異なり難しい
- DF選出/転送処理/フィルタ処理とまあまあ忙しい

Preference

- PreferenceベースのDF選択は運用者が完全に制御可能
- 各PEにイーサネットセグメント毎にプレファレンス値を割り当てる
- プレファレンスが大きい方が選択される
- 全てのトラフィックを転送責任を持つシングルアクティブマルチホーミングでの利用がほとんどだが、オールアクティブマルチホーミングでも使用可能

```
R1(config-evpn-es)#designated-forwarder election algorithm ?  
modulus      Default selection based on VLAN ID modulo number of candidates  
preference    Selection based on a configured preference value
```

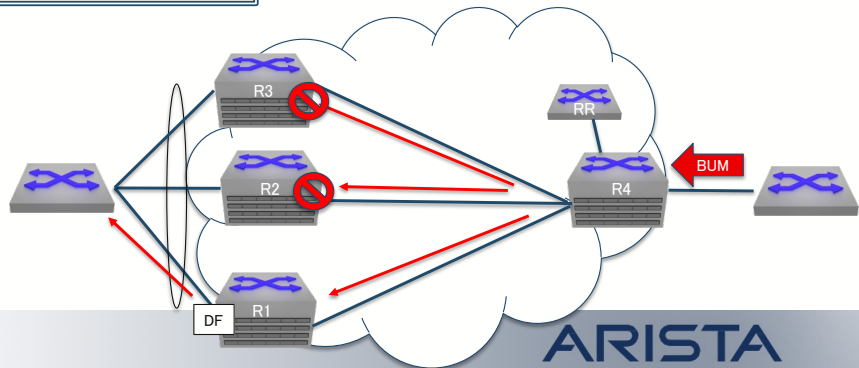
```
R1(config-evpn-es)#designated-forwarder election algorithm preference ?  
<0-65535>    Preference value
```



Non-revertive (don't preempt) mode

- “don't preempt me” bit (DP bit)をセットしてアドバタイズする事が出来る
- 追加してpreference値が大きかったとしてもDP bitをセットする事で、DF値を引き着かずにいる事が出来る
- DFに障害が行った時にだけ、preference値による再選択が行われる

```
R1(config-evpn-es)#designated-forwarder election algorithm preference 100 ?  
dont-preempt Inform other candidates not to preempt this device as DF  
<cr>  
  
R1(config-evpn-es)#designated-forwarder election algorithm preference 100 dont-preempt
```



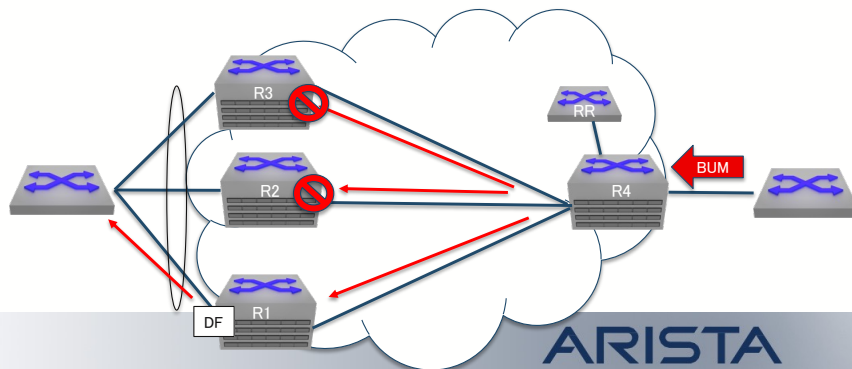
Highest Random Weight DF election algorithm

- 既知のmodulusベースのDF Electionアルゴリズムを改善するためにRFC8584で定義
- Capabilityを追加し、未対応のPEだった場合にはデフォルトのmodulusにフォールバックする
- HRWでは、PEがIPアドレス、インスタンス識別子、イーサネットセグメント識別子を既知のシンプルなアルゴリズムでハッシュ化することで、DFを選出することができる。各ESについて、IPアドレスのハッシュ値が最大となるPEが、指定フォワーダーとして選択される
- VLANナンバリングパターンで選択されたDFに与える影響を排除
- PEが追加または削除されたときに再シャッフル効果を防ぎ、そのPEがDFだったESのみを更新

```
0                               1                               2                               3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+
| Type = 0x06 | Sub-Type(0x06) | RSV | DF Alg | Bitmap | ~
+-----+-----+-----+-----+
~ Bitmap | Reserved |
+-----+-----+-----+-----+
```

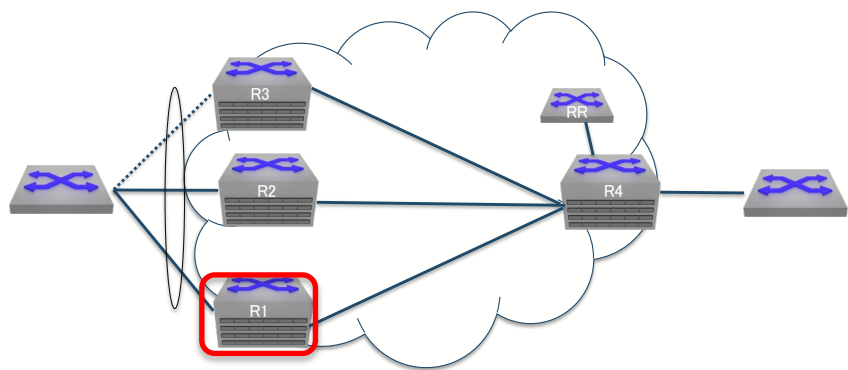
Type 0: Default DF election algorithm, or modulus-based

Type 1: HRW Algorithm



DF選出HRW vlan101

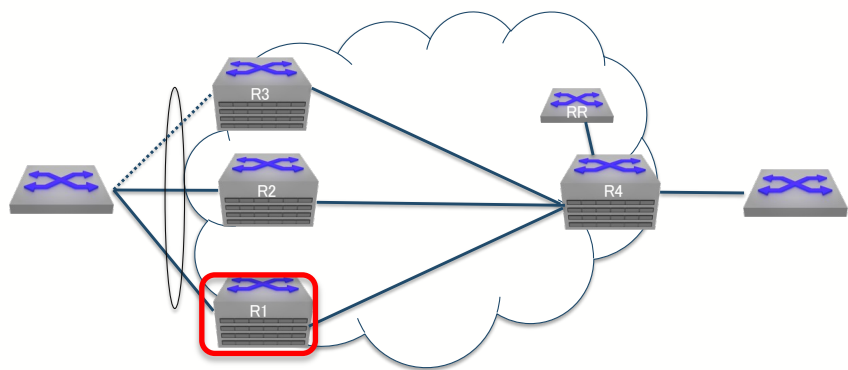
```
R1#show bgp evpn instance vlan 101
EVPN instance: VLAN 101
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:101
Route target export: Route-Target-AS:65000:101
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: hrw
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
```



DF選出HRW vlan102

```
R1#show bgp evpn instance vlan 102
EVPN instance: VLAN 102
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:102
Route target export: Route-Target-AS:65000:102
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: hrw
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
```

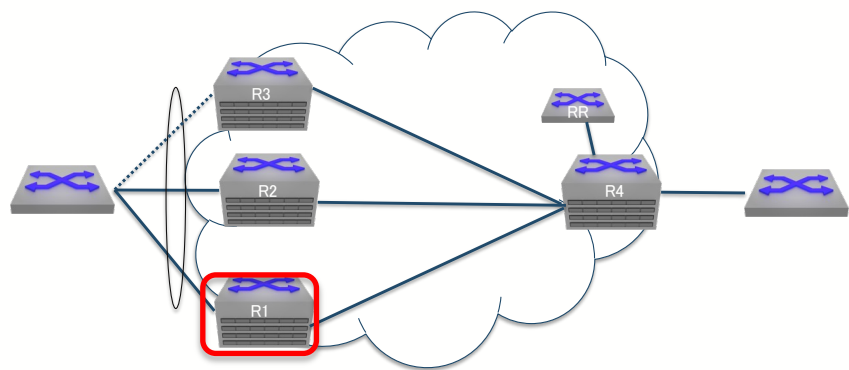
R1#



DF選出HRW vlan103

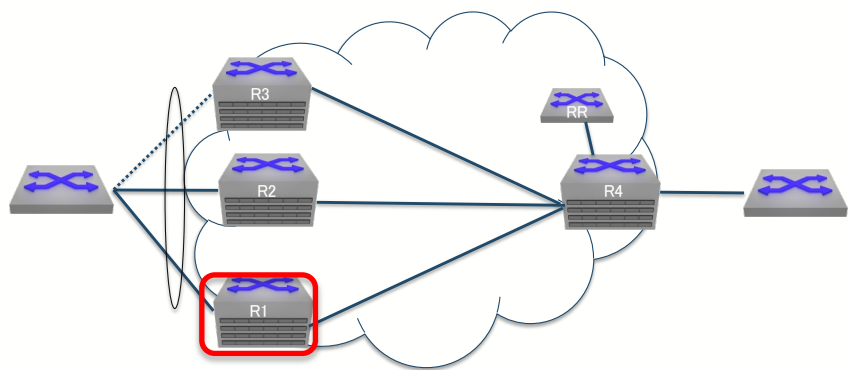
```
R1#show bgp evpn instance vlan 103
EVPN instance: VLAN 103
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:103
Route target export: Route-Target-AS:65000:103
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channel1
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: hrw
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
```

R1#

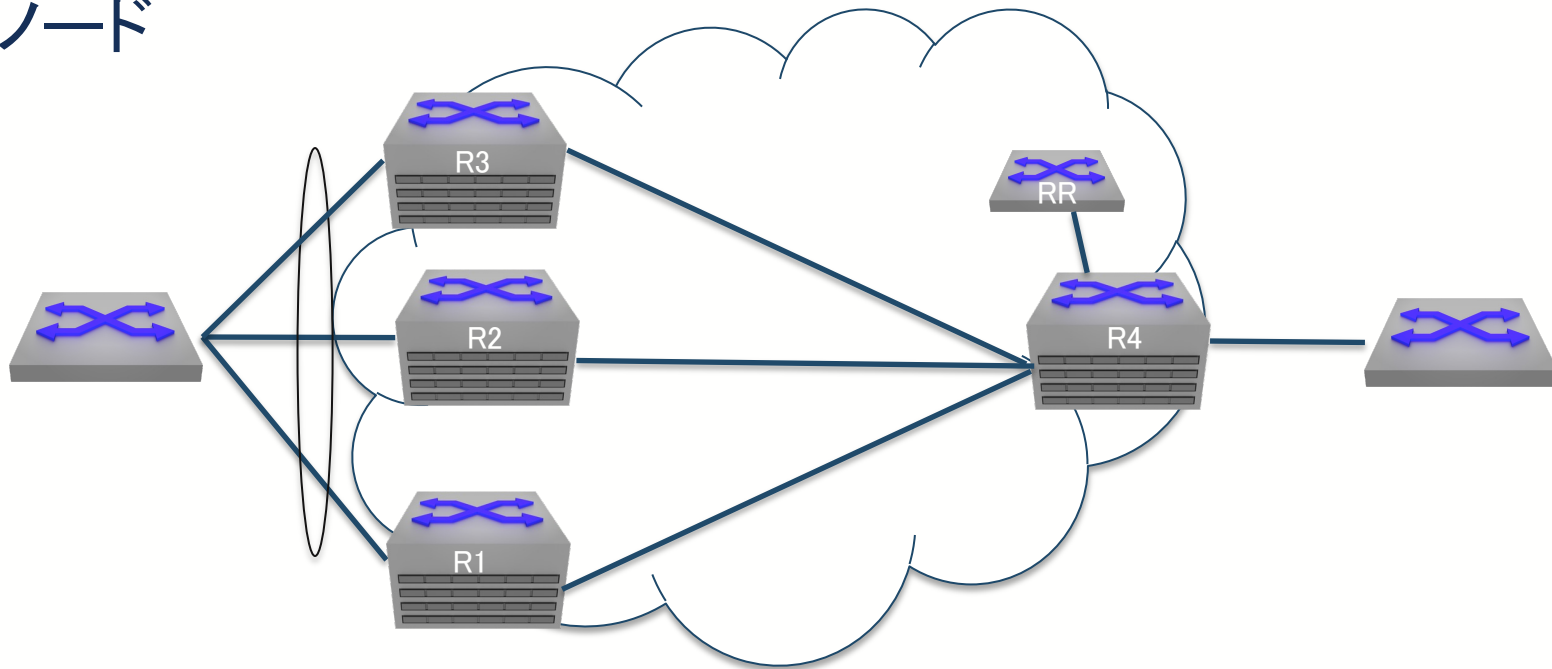


DF選出デフォルト vlan-aware-bundle vlan 1001-1500

```
R1#show bgp evpn instance vlan-aware-bundle Internet
EVPN instance: VLAN-aware bundle Internet
Route distinguisher: 10.255.255.1:1500
Route target import: Route-Target-AS:65000:1500
Route target export: Route-Target-AS:65000:1500
Service interface: VLAN-aware bundle
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: hrw
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
R1#
```



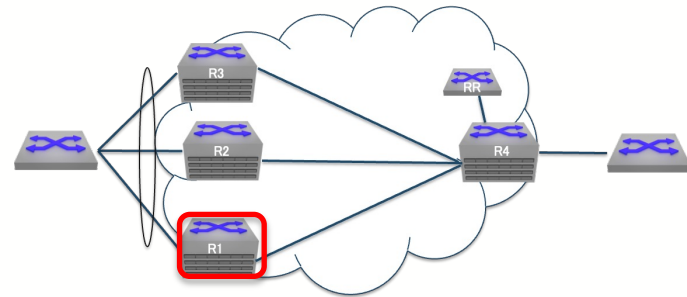
3ノード



- 3ノード目を追加

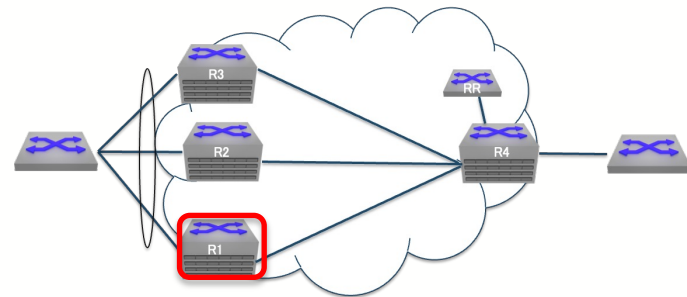
DF選出 HRW vlan101

```
R1#show bgp evpn instance vlan 101
EVPN instance: VLAN 101
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:101
Route target export: Route-Target-AS:65000:101
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
DF election algorithm: hrw
Designated forwarder: 10.255.255.101
Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
```



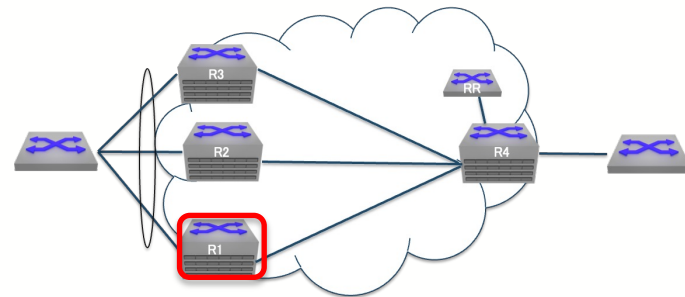
DF選出 HRW vlan102

```
R1#show bgp evpn instance vlan 102
EVPN instance: VLAN 102
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:102
Route target export: Route-Target-AS:65000:102
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
DF election algorithm: hrw
Designated forwarder: 10.255.255.101
Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
```



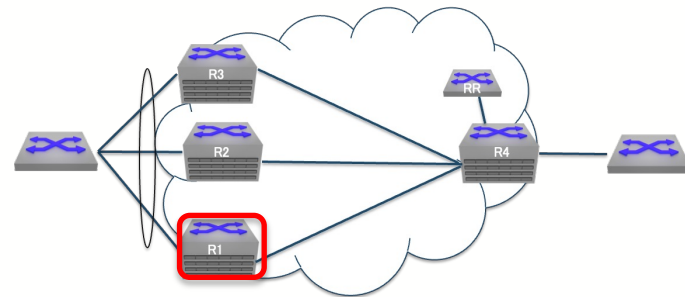
DF選出 HRW vlan103

```
R1#show bgp evpn instance vlan 103
EVPN instance: VLAN 103
Route distinguisher: 0:0
Route target import: Route-Target-AS:65000:103
Route target export: Route-Target-AS:65000:103
Service interface: VLAN-based
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
DF election algorithm: hrw
Designated forwarder: 10.255.255.101
Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
R1#
```



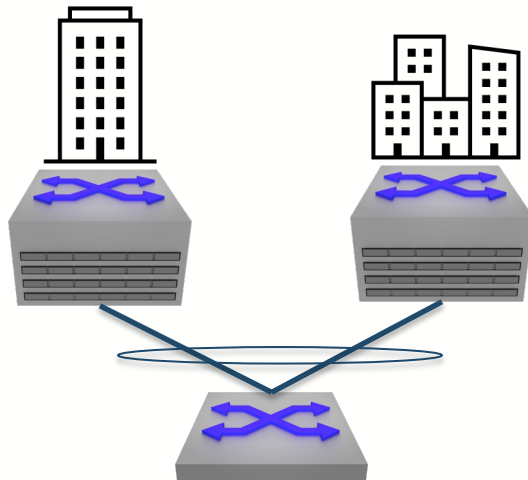
DF選出 vlan-aware-bundle vlan 1001-1500

```
R1#show bgp evpn instance vlan-aware-bundle Internet
EVPN instance: VLAN-aware bundle Internet
Route distinguisher: 10.255.255.1:1500
Route target import: Route-Target-AS:65000:1500
Route target export: Route-Target-AS:65000:1500
Service interface: VLAN-aware bundle
Local VXLAN IP address: 10.255.255.101
VXLAN: enabled
MPLS: disabled
Local ethernet segment:
  ESI: 0034:0000:0000:0000:0005
  Interface: Port-Channell
  Mode: all-active
  State: up
  ES-Import RT: 00:03:04:00:00:05
  DF election algorithm: hrw
  Designated forwarder: 10.255.255.101
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.102
  Non-Designated forwarder: 10.255.255.103
R1#
```

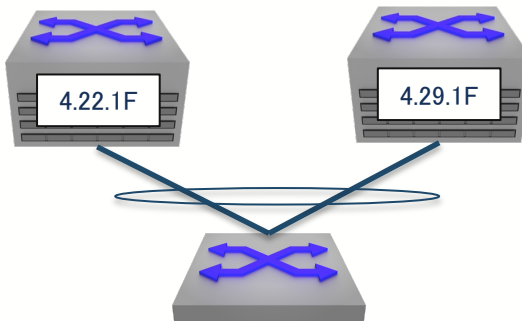


メリットはたくさん

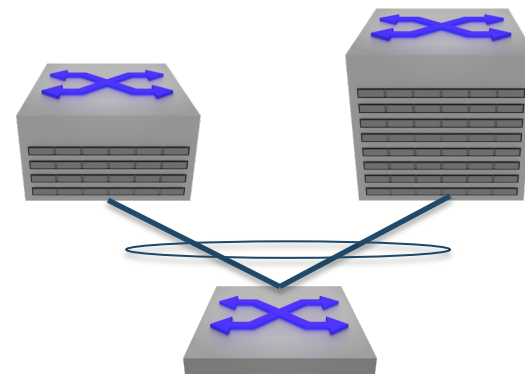
インターリンクいらない



バージョン合わせる必要ない

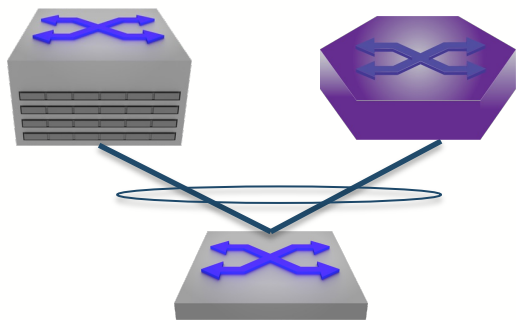


機種を合わせる必要がない

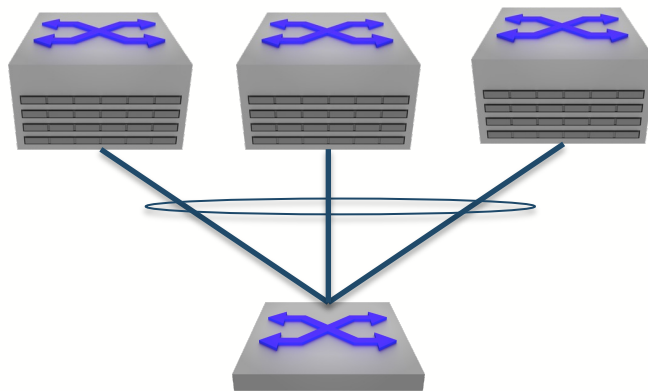


メリットはたくさん

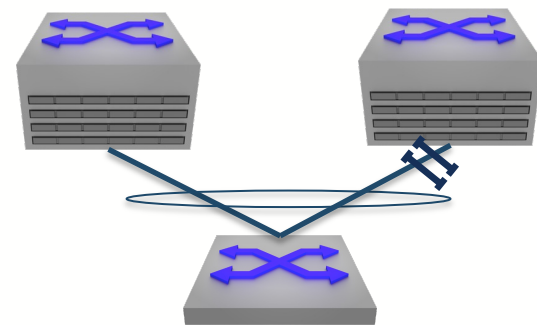
ベンダーが違ってても良い



複数台の冗長もできる



アクティブスタンバイも可能



まとめ

- EVPNマルチホーミングは下記のようなメリットがある
 - 地理的冗長が可能
 - 複数台の冗長可能
 - 異なるバージョンでの運用が可能
 - 機種を合わせる必要もない
 - ベンダーが異なっても良い
 - アクティブスタンバイも可能
- BUM(Broadcast Unknown unicast Multicast)の処理方法に少し特徴があり、デフォルトの選出方法だと制御が難しい
- RFC8584でDF選出方法が改善された

議論したい事

- バージョンアップやソフトウェアの運用など今までと変わらない？
- 機器変更やベンダー変更などマイグレーションなどしやすすくない？
- ダブルデリバリーとか問題になる？
 - マルチキャストとかの放送系では当たり前
- 地理的冗長で夢広がる？
- BUM処理をするDFのロードバランスって必要??

Thank You

arista.com