



JANOG43

SRv6 forefront

Vendor update: Cisco

Teppei Kamata(tkamata@cisco.com)
Cisco Systems G.K.
23th Jan 2019

Cisco Roadmap Disclaimer

- *Cisco Roadmap Disclaimer* - Many of the products and features described herein remain in varying stages of development and will be offered on a when-and-if-available basis. This roadmap is subject to change at the sole discretion of Cisco, and Cisco will have no liability for delay in the delivery or failure to deliver any of the products or features set forth in this document.

JANOG40でのSegment Routing Tutorial

Segment format

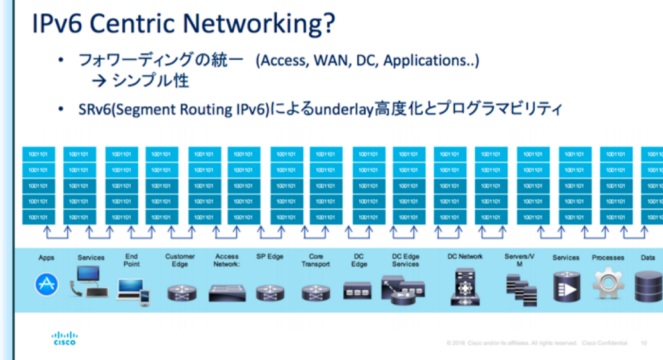
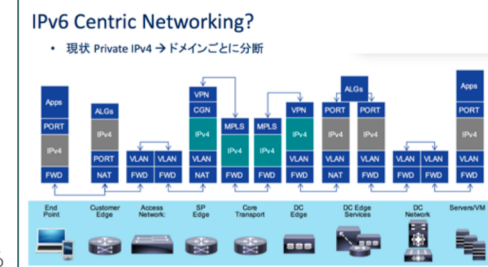
Locator Function
1111 : 2222 : 3333 : 4444 : 5555 : 6666 : 7777 : 8888

- SRv6 SID は128ビットのIPv6アドレス表記
 - **Locator**: セグメントをペアレントノードへRouteするためのビット
 - **Function**: ペアレントノードにおいて取られるActionを示すビット
 - > **Argument** [optional]: 最後のビットはFunctionで参照される引数
- ビット長は可変
 - SIDのフォーマットはペアレントノードがローカルに規定
- SIDはペアレントノードにおいて明示的に有効にしないといけない
 - ローカルアドレスではデフォルトでSIDとして有効ではない
 - SIDはインタフェースに関連付けられている必要はない

ペアレントノード
そのSIDの保有ノード、オリジ
ネーター。

SRv6の何がいいのか？ (ラベルとの違い)

- 1) IPv6によりドメインごとに分断されないネットワークが実現できる。
SIDが128bitもあるので、色んな機能が定義できる可能性がある。
 - > 識別子のためにvlan idなどを使う必要はもう無い
 - > MobilityやContent Networkingなどにも応用できる
 - > End-to-endでの (Application, DC, Core, Access, CPE, UE..)、共通転送メカニズムになりうる
 - > VPNやMobilityなどのためにTunnel必要ない
 - > Label Shim-Layerを排除できる
 - > ネットワーク内のステートを最小化できる
- 2) SIDをRouting情報として広報出来る。
SRv6に対応していないルーターでも転送できる。
 - > IPv6が届けば、どこからでもOverlay、Chainingなどが出来る。
 - > Strategic NodeだけがSRv6に対応していればいい。
- 3) Linux、VPPで実装されている。



JANOG40でのSegment Routing Tutorial

Well Know Function

- 一般的な機能はDraft内でWell Know Functionとして定義されている。
- ただし、

The list is not exhaustive. In practice, any function can be attached to a local SID: e.g. a node N can bind a SID to a local VM or container which can apply any complex function on the packet.

リストは網羅的ではありません。実際には、任意の機能をローカルSIDに取り付けることができます。例えば、ノードNは、SIDをローカルVMまたはコンテナにバインドすることができ、コンテナはパケット上に複雑な機能を適用することができる



© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco P

ついにWell-Known Functionの一部が実装されました

End = IPv6 DAが自分

Well-Known “End” Functions

Function	場所	動作概要	機能
End	Core	DestinationとSRHを書き換えて、Next-hopをRIBから探して送る	Prefix-SID
End.X	Core	DestinationとSRHを書き換えて、決められたNext-hopへ送る	Adjacency-SID
End.T	Core	DestinationとSRHを書き換えて、Next-hopを「指定されたRIB」から探して送る	Multi-table Operation
End.DX2	Edge	SRHを外して、決められた送信IF (VLAN) へ送る (NH=59)	L2VPN
End.DX6	Edge	SRHを外して、決められたIPv6 Next-hopへ送る(NH=41)	VPNv6 Per-CE Label
End.DX4	Edge	SRHを外して、決められたIPv4 Next-hopへ送る(NH=4)	VPNv4 Per-CE Label
End.DT6	Edge	SRHを外して、IPv6 Next-hopを「指定されたRIB」から探して送る(NH=41)	VPNv6 Per-VRF Label
End.DT4	Edge	SRHを外して、IPv4 Next-hopを「指定されたRIB」から探して送る(NH=4)	VPNv4 Per-VRF Label
End.B6	Edge	SRHは触らず、新しいSID List (SRH) を挿入して、その先頭へ送る	Binding SID
End.B6.Encaps	Edge	SRHを書き換えて、新しいSID List (Outer Header) でEncapして、その先頭へ送る	Binding SID (Encap)
End.BM	Edge	DestinationとSRHを書き換えて、Labelを付与して、その先頭へ送る	SRv6/SR-MPLS Binding
End.S	Core	一番最後 (or 複数) のSIDでTable検索し、Next-hopを探して送る	ICN
End.AS	Core	Outer Headerを外して、決められた送信IFへ送る。決められた受信IFに入ってきたPacketにOuter Headerを付与し、その先頭へ送る	Service-Chaining (Proxy)
End.AM	Core	DestinationとSRHを書き換えて、決められた送信IFへ送る。決められた受信IFに入ってきたPacketにSRHを付与し、その先頭へ送る	Service-Chaining (マスカレード)

SRv6 Roadmap

Phase 0

- SRv6 Transport (ISIS)
- SRv6 Service (IPv4 L3VPN)
- SRv6 TI-LFA (ISIS)*
- SRv6 OAM (Ping/Trace)

CY2018

Phase 1

- SRv6 TE
- SRv6 Service (EVPN VPWS)
- SRv6 OAM (SID Verification)

CY2019

Phase 2+ **

- SRv6 Service (Multicast)
- SRv6 Service (EVPN VPLS)
- SRv6/MPLS/SR-MPLS Interworking
- SRv6 Anycast SID
- SRv6 PCE (PCEP/BGP-TE)

CY2020+

Phase 0

ASR9000

NCS5500



Phase 1 **

NCS560

NCS540



* SRv6 TI-LFA support for ASR9000 is Phase 1

** Not committed, subject to change

SRv6 Base Config & show command

```
segment-routing
  srv6
    encapsulation
      source-address 2001:db8:ffff::1
      hop-limit 255
    !
    locators
      locator default
        prefix 2001:db8:aaaa:1::/64
    !
  !
!
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R1#show segment-routing srv6 locator
Name                ID        Prefix                Status
-----
default*            1        2001:db8:aaaa:1::/64  Up
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R1#show segment-routing srv6 sid
```

```
*** Locator: 'default' ***
```

SID	Function	Context	Owner	State	RW
2001:db8:aaaa:1:1::	End (PSP)	'default':1	sidmgr	InUse	Y
2001:db8:aaaa:1:40::	End.X (PSP)	[BE1, Link-Local]	isis-1	InUse	Y
2001:db8:aaaa:1:41::	End.DT4	'vrf1'	bgp-65001	InUse	Y

SRv6 ISIS & BGP(VPNv4) Config & show command

```
router isis 1
 net 49.0000.0000.0000.0001.00
 log adjacency changes
 address-family ipv6 unicast
 metric-style wide
 segment-routing srv6
 locator default
 !
 !
 !
```

```
router bgp 65000
 bgp router-id 10.0.255.1
 address-family vpnv4 unicast
 segment-routing srv6
 locator default
 !
 !
 neighbor 2001:db8:ffff::4
 remote-as 65000
 update-source Loopback0
 address-family vpnv4 unicast
 !
 !
 vrf vrf1
 rd 65000:100
 address-family ipv4 unicast
 segment-routing srv6
 alloc mode per-vrf
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R1#show route ipv6
(snip)
i L2 2001:db8:aaaa:4::/64
 [115/11] via fe80::2, 0d10h, GigabitEthernet0/0/0/1
 [115/21] via fe80::3, 0d10h, GigabitEthernet0/0/0/2 (!)
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R1#show route vrf vrf1
(snip)
B 192.168.0.0/24 [200/0] via 2001:db8:ffff::4 (nexthop in vrf default), 00:10:01
B 192.168.1.0/24 [200/0] via 2001:db8:ffff::4 (nexthop in vrf default), 00:10:01
```

SRv6 Roadmap – Other platform –

VPP (FCS – DP Only)

- IPv4 o SRv6
- IPv6 o SRv6
- L3VPN IPv4 o SRv6
- L3VPN IPv6 o SRv6
- L2VPN o SRv6
- Spray-SID
- SR-TE
- SR-TE conduit
- Service Chaining

IOS XE (FCS - DP Only)

- Spray-SID (Edge)
- ASR1K
- cBR8
- CSR1Kv

Linux (FCS - DP Only)

- End Function

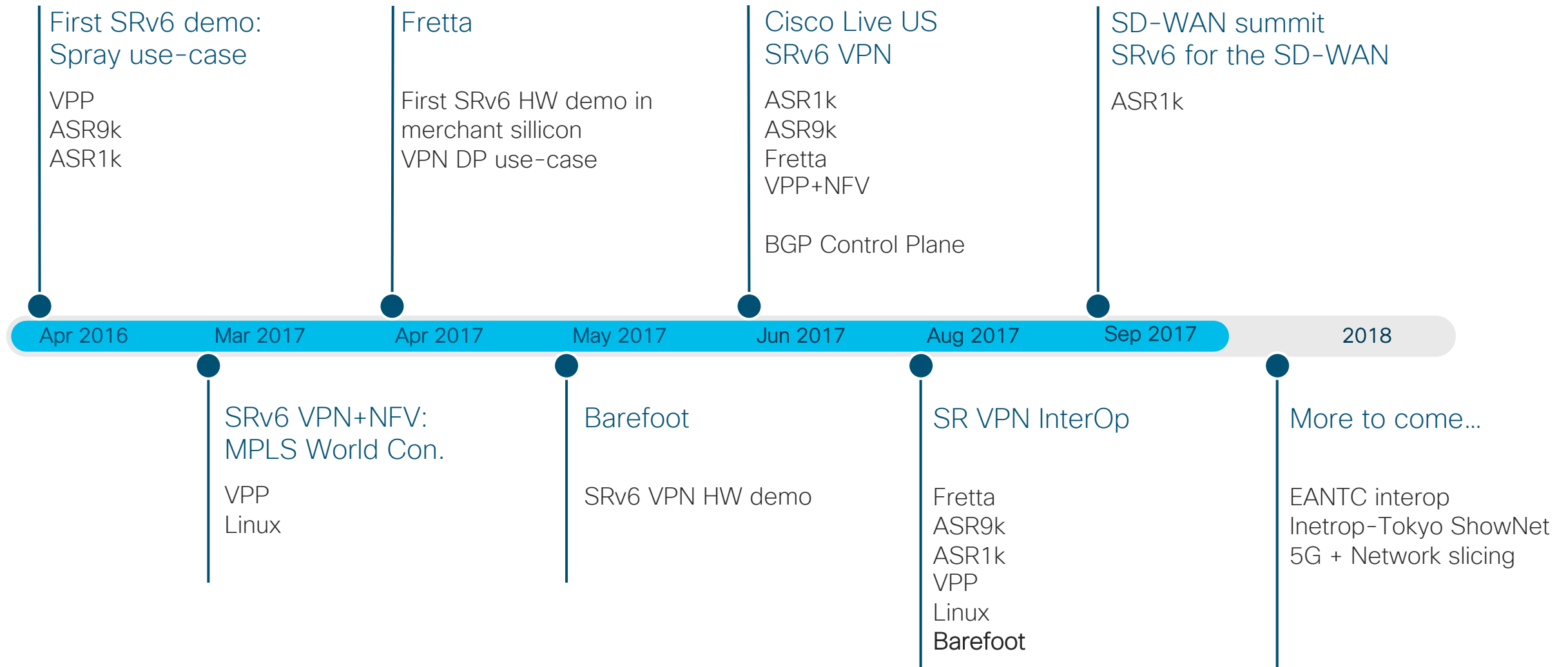
IOS XE (Demo'ed)

- SR-TE
- IPv6 o SRv6
- L3VPN IPv6 o SRv6
- ASR1K
- CSR1Kv

IOS XE (planned)

- IPv4 o SRv6
- IPv6 o SRv6
- L3VPN IPv4 o SRv6
- L3VPN IPv6 o SRv6
- eVPN vPWS o SRv6
- SR-TE
- SR-TE Conduit

SRv6のこれまでの歩み



Summary

- SRv6 basic functions and L3VPN is already supported!
- L2VPN/SR policy and additional features will follow.
- Not only IOS-XR, IOS-XE and NX-OS also have the SRv6 roadmap.
- SRv6 will provide E2E architecture.

