

IETF106報告会 IPv6関連WG

2020.1.9

西塚 要 NTT Communications

@__kaname__

IPv6標準化最新動向@IETF106

■ IETF106

- SRv6 (IPv6 Segment Routing)
- 拡張ヘッダ挿入問題



IPv6の仕様(RFC8200)と、
現在実装されているSRv6の一方式(ヘッダ挿入)の
不一致を解消するための第一歩

6man WG

- **IPv6 Maintenance WG**
- **設立：2007年**
- **チェア：Bob Hinden, Ole Troan**

- 6man WGは、IPv6の仕様とアーキテクチャのメンテナンスと最新化を行う。ただし、IPv6の仕様に大きな変化を与えるものではない。IPv6の展開や運用で発見された制限や問題を解決する。
- IETFにおけるIPv6関連トピックの受け皿となり、IPv6の仕様の拡張や変更に関して、責任を持つ。

6man WG IETF106 アジェンダ(2枠目)

Agenda - 17:40 - 18:40, 21 November 2019, Thursday Afternoon Session III, Sophia

- Introduction, Agenda Bashing, Chairs, 5 min.

Working Group Drafts

- None.

Active Individual Drafts

- In-Flight IPv6 Extension Header Insertion Considered Harmful, [draft-smith-6man-in-flight-eh-insertion-harmful](#), Mark Smith, 20 min.
- SRH insertion within an SR Domain, [draft-voyer-6man-extension-header-insertion](#), Darren Dukes, 20 min.
- Working Group Discussion on Header Insertion, , Chairs, Mark Smith, Darren Dukes, 15 minutes.

New Individual Drafts (as time allows)

- None.

拡張ヘッダ挿入問題

In-Flight IPv6 Extension Header Insertion Considered Harmful

draft-smith-6man-in-flight-eh-insertion-harmful
IETF-106

Mark Smith
markzzzsmith@gmail.com

Naveen Kottapalli
naveen.sarma@gmail.com

Ron Bonica
rbonica@juniper.net

Fernando Gont
fgont@sixnetworks.com

Tom Herbert
tom@quantonium.net

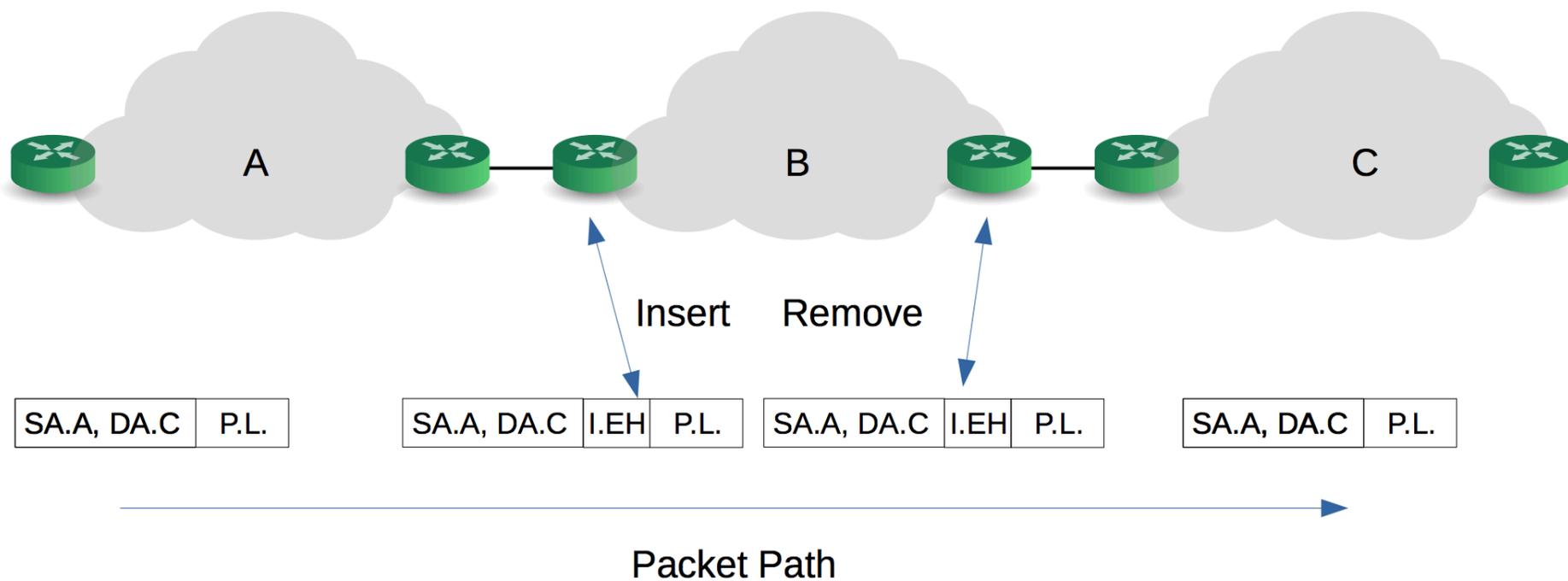
RFC 8200

“Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification”

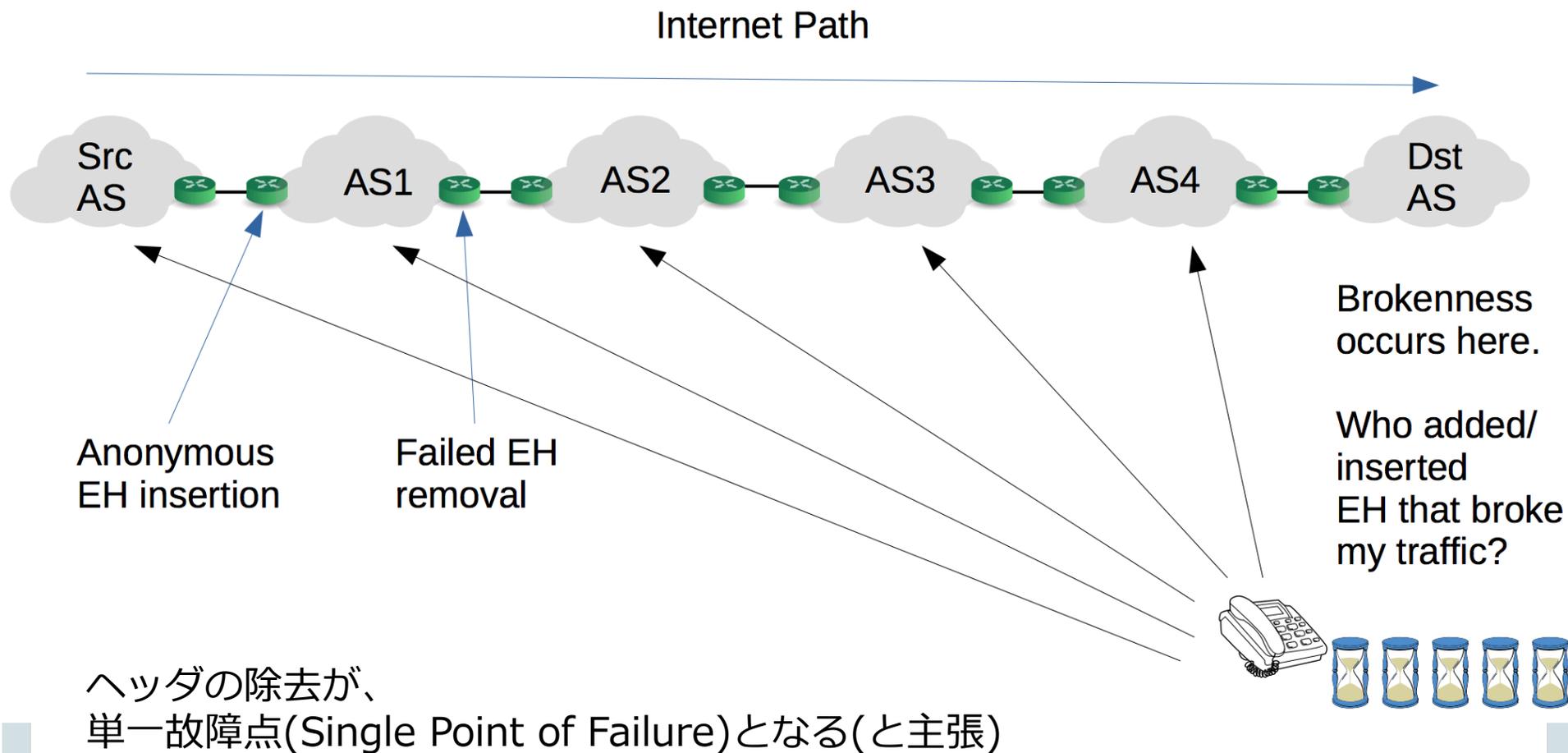
“**Extension headers** (except for the Hop-by-Hop Options header) **are not processed, inserted, or deleted** by **any node** along a packet's delivery path, **until** the packet **reaches** the **node** (or each of the set of nodes, in the case of multicast) **identified** in the **Destination Address** field of the IPv6 header.”

(HBHオプションを除く)拡張ヘッダは、パケットの
通るパス上のいかなるノードでも**処理・挿入・除去**
されない。IPv6ヘッダの宛先アドレスに指定された
ノードに到達するまでは。(意識)

In-Flight EH Insertion Defined



Failed EH Removal Scenario



Actual Network Practice

Implementation Bugs

Partial Device Failures

Device Misconfiguration by Network Operator

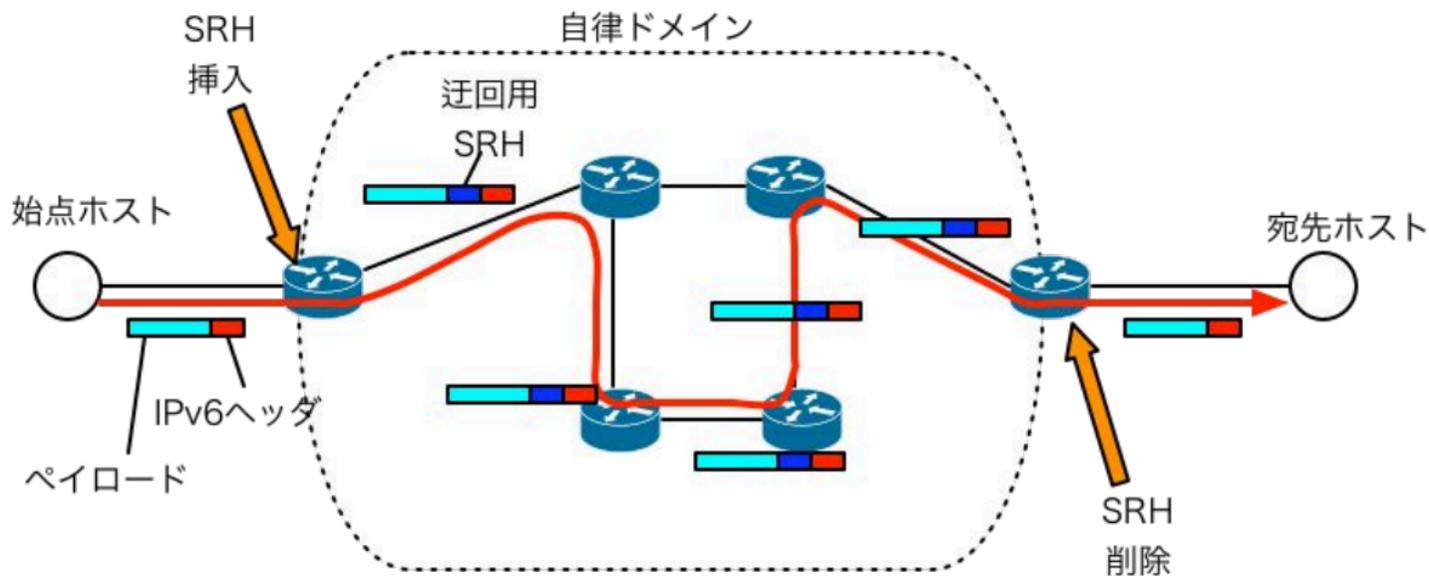
NOTE: これらを理由としてプロトコルを議論するのはフェアだろうか？

SRv6 ヘッダ挿入について

IPv6 Segment Routing

- Segment Routing (for IPv6)

- 自律ドメイン内でIPv6ルーティングヘッダ (SRH)を用いた経路カスタマイズ
- トラフィックエンジニアリング、SLA、ロードバランスなど
- 公式仕様: draft-ietf-6man-segment-routing-header カプセル化ベース (挿入なし)
- 実際には途中ノードでSRHを挿入・削除する実装が先行



IPv6 Summit in TOKYO 2017

「最近のIPv6標準化に思うこと」神明 達哉 氏

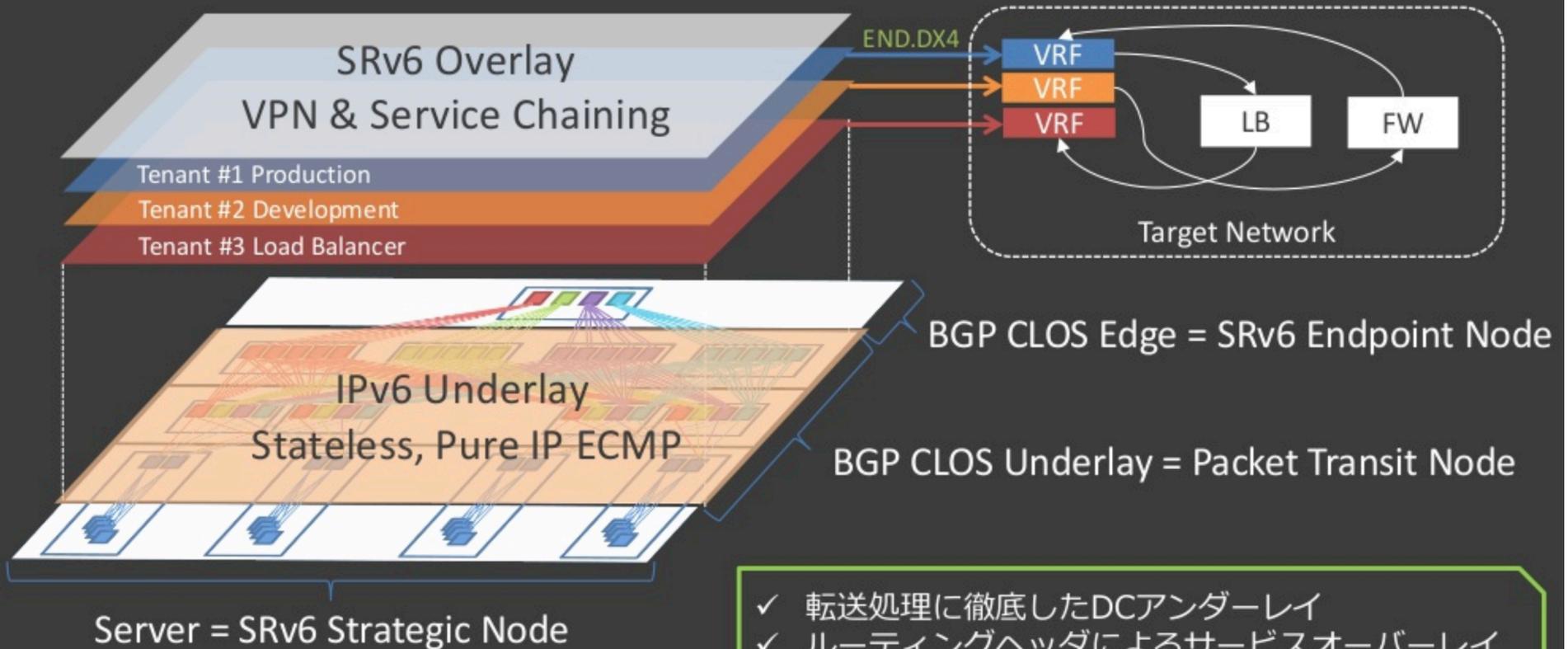
<http://www.jp.ipv6forum.com/2017/timetable/program/2017112702.pdf>

IPv6 Segment Routing

Segment Routing IPv6 Data Center

海外拠点で導入検討中のユースケース

検証中



- ✓ 転送処理に徹底したDCアンダーレイ
- ✓ ルーティングヘッダによるサービスオーバーレイ
- ✓ Unified Data Plane

大規模サービスを支えるネットワークインフラの全貌

LINE Developer meetup #45 in Kyoto

<https://www.slideshare.net/linecorp/ss-116867631>

Segment Routing Header 標準化状況

- IPv6 Segment Routing Header (SRH)
 - RFC-Editor Queueへ (RFC化間近)
 - 会場では拍手

- ヘッダ挿入については別のドラフトで議論をする
 - draft-voyer-6man-extension-header-insertion
 - SRv6提案者が中心



I E T F

IETF 106 – Singapore
6man Working Group

Deployments With Insertion of IPv6 Segment Routing Headers

Authors

[draft-voyer-6man-extension-header-insertion-08](#)

D. Voyer (Bell Canada)

C. Filsfils (Cisco)

D. Dukes (Cisco)

S. Matsushima (Softbank)

J. Leddy

Z. Li Huawei (Huawei)

J. Guichard (Futurewei)

Formerly:

Insertion of IPv6 Segment Routing Header in a Controlled Domain

Presenter: Darren Dukes

Changes

- Revision 7
 - Standards Track
 - Normative text for performing SRH insertion and removal within an SR Domain.
- Revision 8
 - Informational
 - Describes current deployments and implementations performing SRH insertion and removal within an SR Domain.

Who deploys SRv6 with SRH insertion? 6 publicly reported operators

- Softbank
- China Telecom
- Iliad
- China Unicom
- CERNET2
- MTN Uganda

Who supports SRH insertion and removal? 18 platforms, multiple vendors and open source

Cisco ASR 9000

Cisco NCS 5500

Cisco NCS 560

Cisco NCS 540

Cisco ASR1000

Broadcom Jericho 1

Broadcom Jericho 1+

Broadcom Jericho 2

Huawei ATN

Huawei CX600

Huawei NE40E

Huawei ME60

Huawei NE5000E

Huawei NE9000

Huawei NG-OLT MA5800

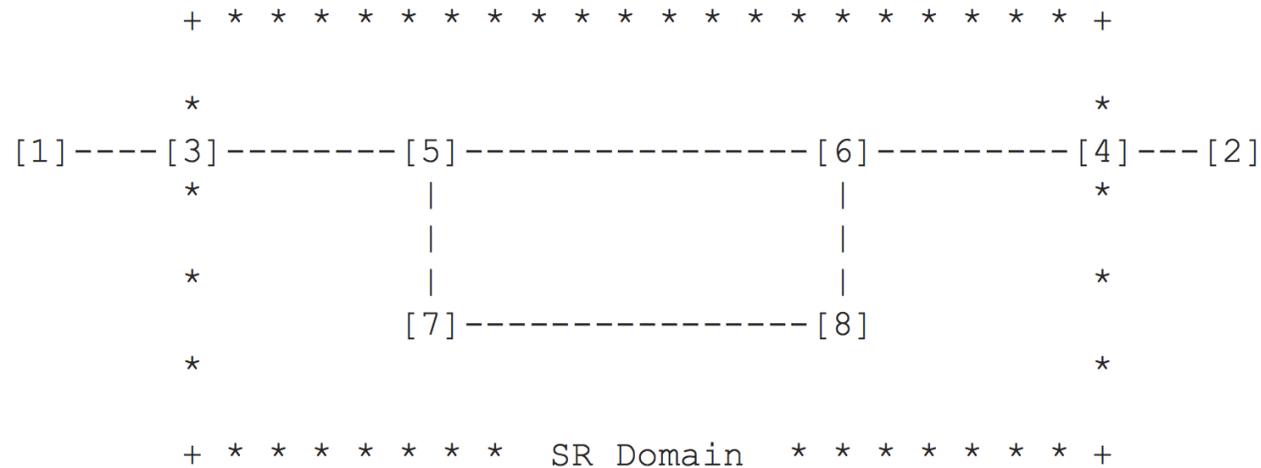
Marvell Prestera Falcon CX 8500 family

Linux kernel

FD.io VPP

Intel PAC N3000

The IP header of traffic traversing the SR Domain is not modified by the SR Domain



A packet sent from 1 and destined to 2 is encapsulated in an outer IPv6 header between nodes 3 and 4.

現在のデプロイメント方式では、SRドメインにパケットが入った時には、元のパケットをカプセル化してSRパケット化している

SRH Insertion

- Where does SRH insertion occur?
 - At any node within the SR Domain
 - Insertion only occurs on the outer IPv6 header
 - Source and destination address are within the SR Domain

ヘッダ挿入は、SRドメインの中のノードでだけ起こる。
挿入箇所はカプセルの外側のIPv6ヘッダ。
カプセルの外の宛先は必ずSRドメインの中のノードである。

IPv6(RFC8200) v.s. SRH挿入という話なのか？

- 前者のドラフトが指摘する点は、現状のSRH挿入の実装/使われ方には当てはまらない
- ただし、SRドメインの中に限定しているからとはいえ、RFC8200との整合性は考えないといけない
 - またMTUの問題は現存する
 - ✓ SRドメイン内にSR unawareなトランジットがあるケース？
- 対立ではなく、今後起こりうるかもしれないことを含めて、issueを起こして、議論していく

その他の提案について

6man

ステータス	タイトル	筆者	概要	Next Step
Working Group Drafts	Next Steps in RFC8200 Fragmentation Errata	Bob Hinden / Ole Trøan	RFC8200のフラグメントに関するErrata(修正)が間違っていた	新しいErrataを起こして、既存を廃止する
	Path MTU Hop-by-Hop Option Update	Gorry Fairhurst / Bob Hinden	Path MTU探索にHop-by-Hopオプションを利用する実験	実験を継続
	Operations, Administration and Maintenance (OAM) in Segment Routing Networks with IPv6 Data plane (SRv6)	Zafar Ali	SRv6ドメインでpingができるように。	spring WGのnetwork programabilityのドラフトの後に続いて進める
Active Individual Drafts	Gratuitous Neighbor Discovery: Creating Neighbor Cache Entries on First-Hop Routers	Jen Linkova	(v6opsでも発表)	(v6opsでも発表)
	IPv6 Extension Header for the Alternate Marking Method	Giuseppe Fioccala	拡張ヘッダを利用して計測をする	継続議論
	IPv6 Formal Anycast Addresses and Functional Anycast Addresses	Mark Smith	IPv6 anycastのアドレス帯を決める	継続議論
New Individual Drafts (as time allows)	Asymmetric IPv6 for IoT Networks	Guangpeng Li	特定のドメインでIPv6のアドレス長を短くする	(筋悪の反応)
	Support Postcard-Based Telemetry for SRv6 OAM	Haoyu Song	新しいSRv6の測定方法	(筋悪の反応)

v6ops

ステータス	タイトル	筆者	概要	Next Step
Working Group Drafts	Gratuitous Neighbor Discovery: Creating Neighbor Cache Entries on First-Hop Routers	Jen Linkova	アドレス取得したあと、サーバからの最初の返事的时候にルータ側に Neighbor Cacheがない件	解決すべき課題であるとHum
Active Individual Drafts	Default IPv6 Local Only Addressing for Non-Internet Devices	Mark Smith	ULA/LLAだけしかリッスンしないデバイスはセキュアではないか？	反対多数
	464XLAT Optimization	Jordi Palet	464XLAT環境下でのCDN配信の最適化手法	議論少数
	IPv6 Point-to-Point Links	Jordi Palet	P2Pリンクでのプレフィックス長について	特にコメントなし
	Reaction of Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC) to Flash-Renumbering Events	Fernando Gont	CPEリブート時などリナバが発生した時のSLAACの問題を記述	サポート意見多数
	Improving the Reaction of Customer Edge Routers to Renumbering Events	Fernando Gont	上記に対して、古いRAをどうするか、などの推奨対応を記載	継続議論

まとめ

- SRv6のRFC化間近
 - 実装先行
- それ以外の提案については、あまり議論が活発ではなかった
 - IETF106は、筋の悪い提案が多かったため