

# IETF92報告会 IPv6関連WG v6ops, v6man

---

2015.04.23

Kaname Nishizuka@NTT Communications

## 自己紹介

- 2006年 NTTコミュニケーションズ入社。
- OCNアクセス系ネットワークの設計に従事した後、大規模ISP向けのトータル保守運用サービスを担当。
- 現在、DDoS対策ソリューションの開発および、CGN関連技術のIETF提案活動に従事
- ISOC-JP プログラムチェア



### 【社外活動】

- JANOG28 実行委員長
- JANOG30 会場運営委員長
- JANOG32 「HTTP 2.0のインパクト」登壇
- HTML5 Conference 2013 NWチーム
- Interop2014 「IPv6ホットトピックス」登壇

## IPv6関連 各WGと主な領域

### ■ IETF IPv6関連 WGについて

- v6ops WG

- 6man WG

IPv6全般の運用上の課題と、  
プロトコルの改良

- 6lo/6lowpan WG

- 6tisch WG

センサーネットワーク  
におけるIPv6

- homenet WG

- softwire WG

- sunset4 WG

- behave WG(終了)

家庭内におけるIPv6

IPv4アドレスの枯渇と  
移行技術

# IETF92@Dallas における IPv6関連WG ホットトピック

---

# v6ops

---

## v6ops WG

---

- IPv6 Operations WG
- 設立：2002年
- Chairs: Fred Baker(Cisco)



Lee Howard(Time Warner Cable)



- v6ops WGは、IPv6を全世界に展開するにあたっての緊急の課題、特に運用上の課題に対処することに焦点を当てたWG
- 新しいネットワーク/既存のIPv4ネットワークにIPv6を導入するためのガイドラインや、IPv4/IPv6 共存ネットワークの運用ガイドラインを作成することも目的としている。

# Agenda

## IPv6 Operations – IETF 92

Wednesday 25 March, 13:00

Note Well, Agenda Bash

[Some Design Choices for IPv6 Networks](#)

2015-03-09, <draft-ietf-v6ops-design-choices>

[Close encounters of the ICMP type 2 kind \(near misses with ICMPv6 PTB\)](#)

2015-03-02, <draft-ietf-v6ops-pmtud-ecmp-problem>

**IPv6 deployment in a developing country, with MAP-T Trials**

Suprita LNU of Reliance JIO Infocomm Ltd

**JPNE MAP-E deployment**

Akira Nakagawa, JPNE

**MAP-T and MAP-E deployment in CERNET and China Telecom**

Xing Li, CERNET

(2)WGLC

(1)IPv4 as a Service

Thursday 26 March, 9:00

[SIIT-DC: Stateless IP/ICMP Translation for IPv6 Data Centre Environments](#)

2015-01-27, <draft-ietf-v6ops-siit-dc>

[SIIT-DC: Dual Translation Mode](#)

2015-01-27, <draft-ietf-v6ops-siit-dc-2xlat>

[Explicit Address Mappings for Stateless IP/ICMP Translation](#)

2015-01-08, <draft-anderson-v6ops-siit-eam>

[Observations on IPv6 EH Filtering in the Real World](#)

2015-03-08, <draft-gont-v6ops-ipv6-ehs-in-real-world>

[Loopback Prefix for IPv6](#)

2015-02-12, <draft-ipversion6-loopback-prefix>

(3)データセンタ内での  
IPv4 over IPv6技術利用

[HTTP State Management Mechanisms with Multiple Addresses User Agents](#)

2015-03-05, <draft-vyncke-v6ops-happy-eyeballs-cookie>

[Considerations for Running Multiple IPv6 Prefixes](#)

2014-10-11, <draft-liu-v6ops-running-multiple-prefixes>



Global ICT Partner  
Innovative. Reliable. Seamless.

# IPv4 as a Service(1/2)

- v6ops WGで扱う新しいプロジェクトとしてチェアが提案
- IPv6のネットワーク上において、IPv4を必要なサービスとして提供する(ただし、徐々に減らしていく)というシナリオを前提として、IPv4 over IPv6 技術の展開における運用ガイダンスを書くプロジェクト

## New project: IPv4 as a service



- Premise:
  - IPv6-only networks
  - IPv4 is a necessary but fading requirement
- Write operational guidance regarding deployment and use of
  - 464xlat
  - SIIT-DC
  - MAP with encapsulation
  - MAP with translation
  - DS-Lite
  - LW4 over 6

## IPv4 as a Service(2/2)

- プロジェクトのスコープを、以下のgoogle docsで共同編集集中
- <https://docs.google.com/document/d/1ifDEkoypW43lgZJqh2paUDcMAwoUWdz6psyEb456c3A/edit>
- 各地のNOG(Network Operators Group)と連携しながら執筆を進めていくとチェアが表明

これらの技術の利用が先行している日本からの情報入力が有効

## JPNE MAP-E deployment(1/5)

---

- 発表者：中川あきら氏  
日本ネットワークイネイブラー株式会社(JPNE)
- APRICOT+APAN 2015カンファレンス@福岡における、「IPv6 Deployment Status in Japan」がきっかけ
- チェアのFred Baker氏から“v6ops で30分間話してもらいたい”との打診が急遽あった
- 発表骨子
  - 日本におけるIPv6の普及状況
  - JPNEがMAP-Eを選択した理由
  - 実験結果・利用結果と知見

## JPNE MAP-E deployment(2/5)

- JPNEがMAP-Eを選択した理由
  - ステートレスであるためログ収集が不要あること
  - カスタマサポートが容易なこと
  - エンド-エンドで通信が可能であること

### Why MAP-E for JPNE ?



#### ✓ Easy Operation

- no Logging (deferent from CGN)
- no session management
- Center node scales according to only traffic, not number of users.

#### ✓ Easy Customer Support

- no Configuration at Home Router

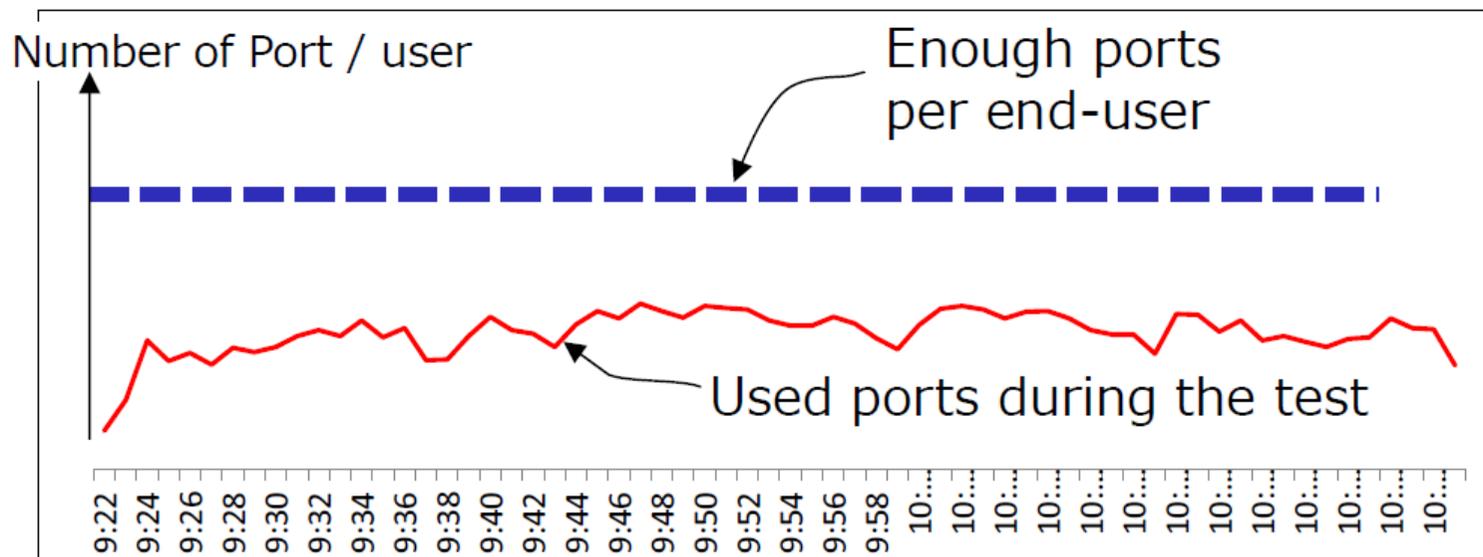
#### ✓ Avoiding traffic from Center Node

- Direct communication between users

## JPNE MAP-E deployment(3/5)

### ■ 実験結果・利用結果と知見

- IPv6通信とIPv4通信の速度測定結果が同程度であること
- ポート利用状況の統計データからユーザに十分な数のポートが割り当てられていること
- 接続判定ページが提供されておりトラブルシューティングが容易になっていること



Copyright(C) JPNE, All Rights Reserved.

240b::20



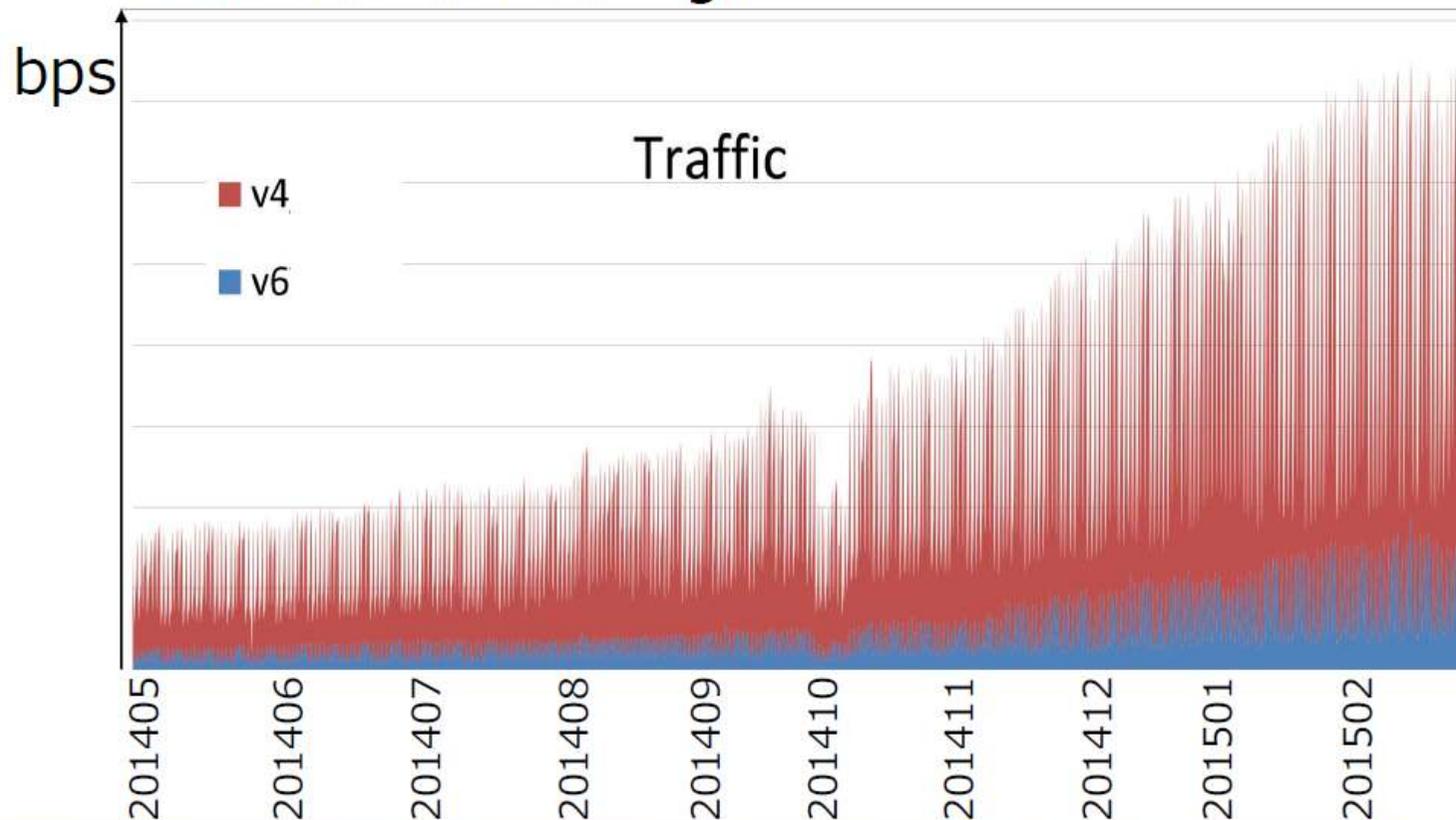
Global ICT Partner  
Innovative. Reliable. Seamless.

# JPNE MAP-E deployment(4/5)

## Traffic growth



- Traffic growth indicates number of MAP-E Users are increasing.



Copyright(C) JPNE, All Rights Reserved.

240b::24 T Partner  
Iable, Seamless.

## JPNE MAP-E deployment(5/5)

---

### ■ 会場の反応

- 発表の途中でも質問・議論が活発に交わされた

### ■ 質疑例

- 顧客からの不平は無かったのか？
  - ✓ 無かった
- コンシューマユーザ向けか、ビジネスユーザ向けか？
  - ✓ 両方だが、主にコンシューマユーザ
- 日本のプロバイダはIPv6をもっていない。プロバイダに働きかけをしないのか？ (by Google)
  - ✓ したいと思っている

# IPv6 deployment in India, with MAP-T Trials

---

- インドにおけるMAP-Tトライアルの報告
- MAP-Tを選択した理由
  - QoS/SLAなど顧客単位のポリシー適合が容易であること
  - DPI装置の利用が容易であること

## Operational Considerations

- HTTP Redirection
  - Issues while having MAP-E as compared to MAP-T Mechanism.
  - Redirection is designed to happen at the entry point in SP Network and not on the edge
- Per-Subscriber Policies
  - MAP-E leaves the L4-Header hidden, hence making it difficult to do per-Subscriber QoS/SLA etc.
- DPI Enablement in network
  - Customer Statistical Analytics
    - Customized User services,
    - Tiered Services – (Walled/Open Garden, All You Can Eat, One Size Fits All)
  - Readiness/intelligence of DPI Devices to work in MAP environment

## MAP-T and MAP-E deployment in CERNET and China Telecom

---

- 中国におけるMAP-TとMAP-Eの自動切換
  - キャンパスネットワークがメインのためユーザは多くない
  - MAP-TがデフォルトでMAP-Eに切り替えているのは1%以下

### MAP-T/MAP-E auto switch

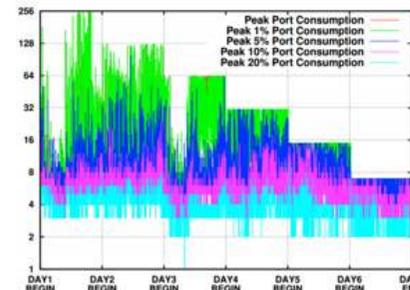
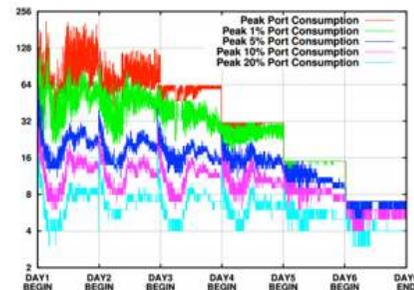
- Default is the translation mode
- In the corner case, BR and CPE can switch to the encapsulation mode
  - IPv4 options
  - DF=1 and MF=1
  - etc.
  - See <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-xli-software-map-testing/>

# MAP-T and MAP-E deployment in CERNET and China Telecom

- MAPの圧縮率(ユーザあたりのポート数)について
  - 127port, 255port = safe
  - 63port 以下 = ユーザ影響あり

## Multiplexing ratio considerations

DAY	1	2	3	4	5	6
Ratio	256	512	1024	2048	4096	8192
# of ports	255	127	63	31	15	7



- $R \leq 512$  safe
- $R > 512$  may impact user experience

6

## Working Group Last Call(2件)

---

### ■ Some Design Choices for IPv6 Networks

draft-ietf-v6ops-design-choices

- IPv6ネットワークをデザインするにあたり、ルーティングに関してどのような選択肢があり、それぞれにどのようなメリット・デメリットがあるのかを網羅的に調査したドラフト
- WGLCとすることに会場賛成多数

### ■ Close encounters of the ICMP type 2 kind (near misses with ICMPv6 PTB)

draft-ietf-v6ops-pmtud-ecmp-problem

- ロードバランサ環境下でICMPv6 type 2 “Packet Too Big” (PTB)メッセージ応答が元のサーバに返らない問題を記述したドラフト
- WGLCとすることに会場賛成多数

## データセンタ内でのIPv4 over IPv6技術利用(1/4)

- SIIT-DC: Stateless IP/ICMP Translation for IPv6 Data Centre Environments
- IPv6で構成されたデータセンタ内ネットワークにおいて、IPv4インターネットからの接続性を提供する方法をまとめた一連のドラフト
  - draft-anderson-v6ops-siit-eam
    - ✓ ステートレスなIPv4/IPv6変換[RFC6145]のアドレスマッピングルールを緩和する提案
  - draft-ietf-v6ops-siit-dc
    - ✓ データセンタ側にステートレスなIPv4/IPv6変換[RFC6145]を行うトランスレータを設置し、IPv4NWからIPv6サーバに接続する方法の提案
  - draft-ietf-v6ops-siit-dc-2xlat
    - ✓ さらに、IPv6からIPv4に変換するトランスレータを設置し、4→6→4の2段変換によって、IPv4サーバに接続する方法の提案

## データセンタ内でのIPv4 over IPv6技術利用(2/4)

- draft-anderson-v6ops-siit-eam
  - ステートレスなIPv4/IPv6変換[RFC6145]のアドレスマッピングルールを緩和する提案
  - 今回の提案でWG draftとして採用された
- RFC6052アルゴリズムを必須とする制約を緩和する

– RFC6052: 192.0.2.1 <-> 64:ff9b::192.0.2.1

× Only IPv4-embedded IPv6 addresses are allowed

– SIIT-EAM: 192.0.2.1 <-> 2001:db8::f00

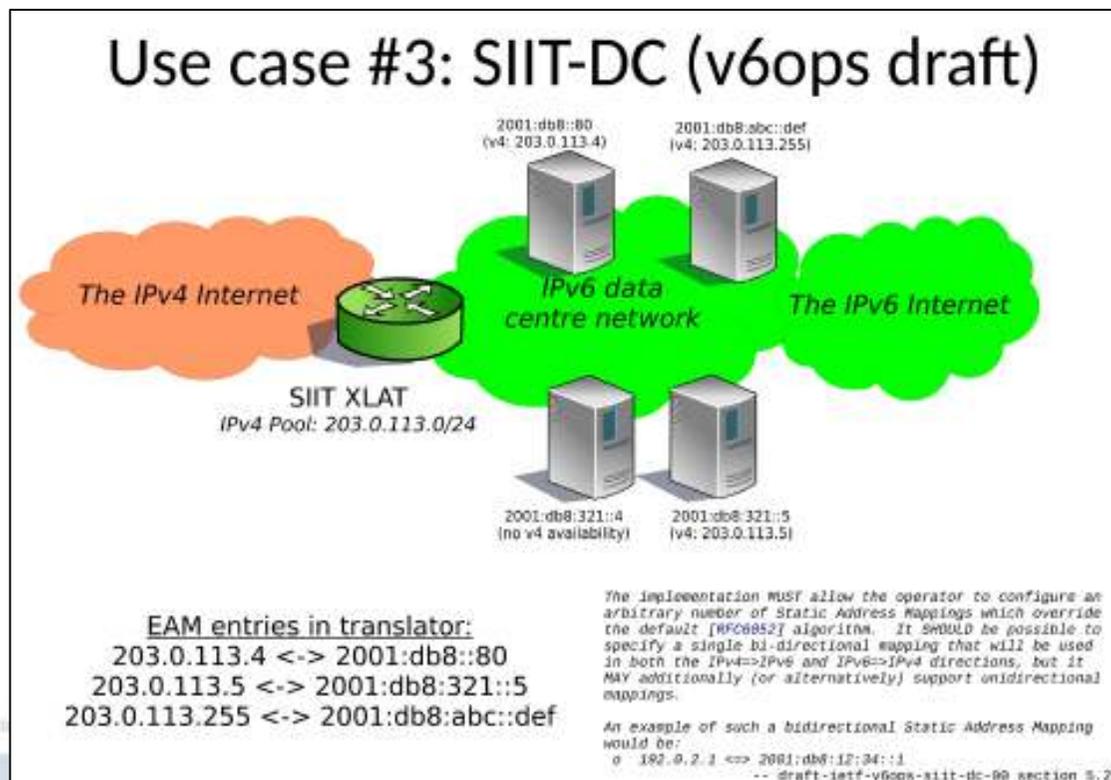
✓ Can translate arbitrary IPv6 addresses

- Androidの464XLAT実装では、すでに使われていない。

# データセンタ内でのIPv4 over IPv6技術利用(3/4)

## ■ draft-ietf-v6ops-siit-dc

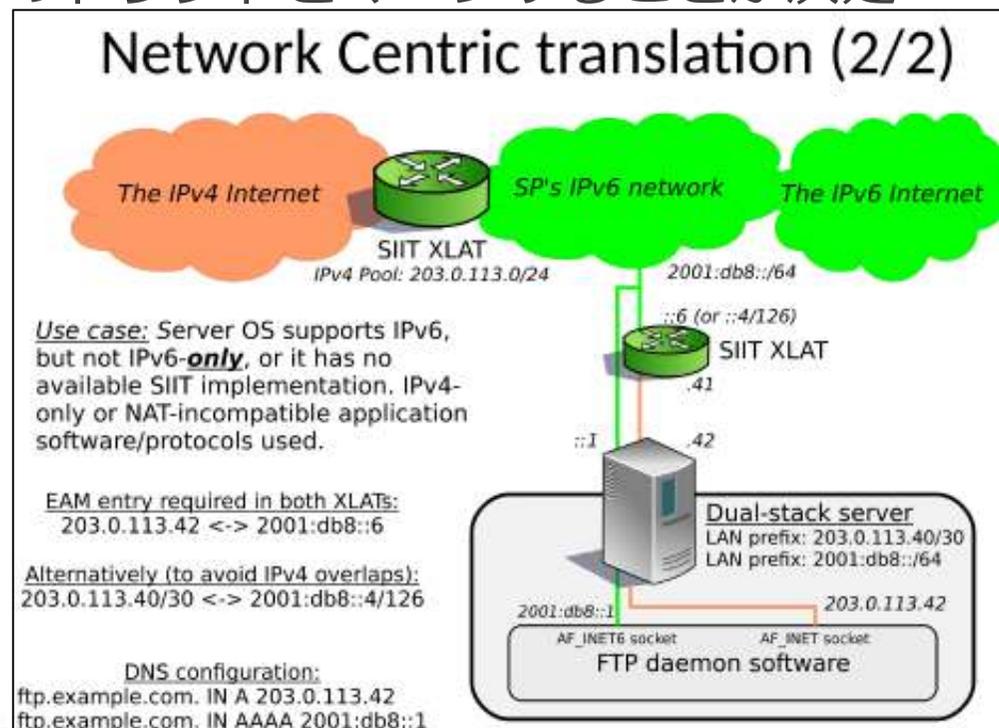
- データセンタ側にステートレスなIPv4/IPv6変換[RFC6145]を行うトランスレータを設置し、IPv4NWからIPv6サーバに接続する方法の提案
- 前回(IETF91)の提案でWG draftとして採用された
- マッピングアルゴリズムに関する部分は切り出し



## データセンタ内でのIPv4 over IPv6技術利用(4/4)

### ■ draft-ietf-v6ops-siit-dc-2xlat

- さらに、IPv6からIPv4に変換するトランスレータを設置し、4→6→4の2段変換によって、IPv4サーバに接続する方法の提案
- 前回(IETF91)の提案でWG draftとして採用された
- が、前のドラフトとマージすることが決定



# 6man

---

## 6man WG

- IPv6 Maintenance WG
- 設立：2007年
- Chairs: Bob Hinden(Check Point)



Ole Troan (Cisco)



- v6man 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。

# Agenda

## Agenda

- Introduction, Agenda Bashing, Document Status, Chairs, 15 min.

## Working Group Drafts

- Validation of IPv6 Neighbor Discovery Options, [draft-ietf-6man-nd-opt-validation](#), Ron Bonica, 15 min.

## Active Individual Drafts

- A survey of issues related to IPv6 Duplicate Address Detection, , Andrew Yourtchenko, Erik Nordmark, 15 min.
  - [draft-yourtchenko-6man-dad-issues](#)
  - [draft-nordmark-6man-dad-approaches](#)
- IPv6 Neighbor Discovery Optional Unicast RS/RA Refresh, [draft-nordmark-6man-rs-refresh](#), Erik Nordmark, 15 min.
- Source Address Dependent Routing and Source Address Selection for IPv6 Hosts, [draft-sarikaya-6man-sadr-overview-05](#), Behcet Sarikaya, 15 min.
- Source Address Dependent Route Information Option for Router Advertisements, [draft-pfister-6man-sadr-ra](#), Pierre Pfister, 15 min.
- IPv6 Segment Routing Header (SRH), [draft-previdi-6man-segment-routing-header](#), Stefano Previdi, 10 min.
- IPv6 Segment Routing Security Considerations, [draft-vyncke-6man-segment-routing-security](#), Eric Vyncke, 10 min.
- Support for multiple provisioning domains in IPv6 Neighbor Discovery Protocol, [draft-ietf-mif-mpvd-ndp-support](#), Suresh Krishnan, 10 min.

## New Individual Drafts

- Current issues with DNS Configuration Options for SLAAC, [draft-gont-6man-slaac-dns-config-issues](#), Fernando Gont, 5 min.
- Transmission and Processing of IPv6 Options, [draft-gont-6man-ipv6-opt-transmit](#), Fernando Gont, 5 min.
- Improving Scalability of Switching Systems in Large Data Centers, [draft-zhang-6man-scale-large-datacenter](#), Ming Zhang, 5 min.
- IPv6 Flow Label Reflection, [draft-wang-6man-flow-label-reflection](#), Aijun Wang, 5 min.

(1)RFC発行の報告

(2)NDオプションの  
正当性評価

## RFC発行の報告

---

- RFC7421 - Analysis of the 64-bit Boundary in IPv6 Addressing
  - <https://tools.ietf.org/rfc/rfc7421.txt>
- IPv6ユニキャストアドレスのインターフェース識別子(IID)が64-bit で固定されていることの利点および可変にしたときの影響について調査結果をまとめた Informational RFC

## ND(近隣探索)オプションの正当性評価(1/2)

- Validation of IPv6 Neighbor Discovery Options  
draft-ietf-6man-nd-opt-validation

- Source link-layer address(SLLA)オプション

- 近隣要請(NS)、ルータ要請(RS)、ルータ広告(RA)メッセージの送信者のリンク層アドレス

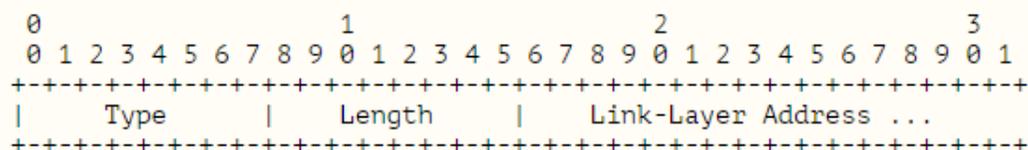


Figure 1: Source Link-Layer Address Option

- Target Link-Layer Address (TLLA)オプション

- 近隣広告(NA)、リダイレクトメッセージにおける目標のリンク層アドレス

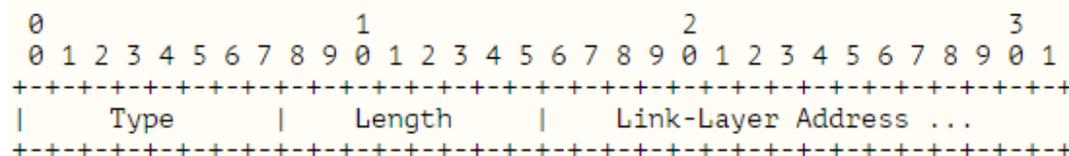


Figure 2: Target link-layer address option format

## ND(近隣探索)オプションの正当性評価(2/2)

- 前述のオプションにおけるリンクレイヤアドレスが、ブロードキャストアドレス・マルチキャストアドレス・受信ノードのアドレスになっている場合は、このオプションを無視しなければならない。
- IPv6の近隣探索スプーフィングによるサービス不能攻撃の一種
  - 転送におけるループを引き起こしてしまう
- それ以外のオプションについての記述は、既存の文章 [RFC4861], [RFC2464]と大きな変更が無いので、この二つのオプションの記述のみに絞るべきかどうか議論されている

# まとめ

---

---

■ IPv6に関連するWGでの最新動向を順に紹介しました。

■ 注目

- v6ops: IPv4 as a Service Project
- v6ops: SIIT-DC