

IPv4アドレス枯渇対策 /IPv6への円滑な移行

ShowNet 2010

total
210G

#sh_Δnet ← ↷
> count zero

INTEROP
TOKYO | 7-11 JUNE, 2010

Copyright © 2010 Interop Tokyo NOC Team. All rights reserved.

ShowNet2010のIPv4枯渇への取り組み

- ShowNetのIPv4枯渇に対する取り組み

- 1990年代初頭から、世界に先駆け、積極的にIPv6技術を導入・利用
- 2008年からは、IPv4枯渇からIPv6へ移行するモデルにチャレンジ

「どうすればスムーズにIPv6へ移行できるか??」

1990年代初頭

2008年より

IPv6
対応/導入

IPv6への
移行

IPv6へ移行するための課題

IPv6インフラの普及が遅れているため、併用期間
(デュアルスタック)によるスムーズな移行が困難に

IPv6アドレスの時代

IPv4アドレスの時代

十分な移行期間がない！

IPv4アドレス枯渇

Q1. ユーザから、v6未移行サイトへのアクセスはどうする？

Q2. すぐには移行が難しい機器はどうすれば？

Q1. ユーザから、
v6未移行サイトへのアクセスはどうする？

A1. IPv6だけでなく、
v6未移行サイトへの IPv4アクセスも
最低限のレベルでも確保することが必要

ユーザ接続に、求められるアーキテクチャ

IPv4アドレス枯渇直後に想定されるISPサービス提供モデル

IPv6
インターネット
接続

IPv4のみ
サイト対応

IPv6
+
IPv4プライベート

IPv6未移行Webサイトなど
への対応

IPv4アドレスは、ISP内の
巨大なNATで節約

ユーザ接続のアーキテクチャの推移

2020年~

IPv6サービス

201x~2020年

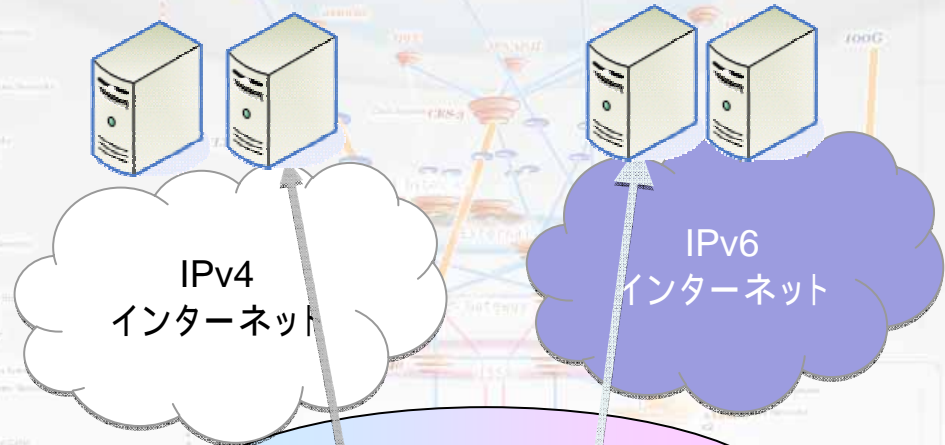
IPv4プライベート
+ IPv6サービス

~2010年

IPv4サービス

ISPがNATサービスを提供することで
スムーズなIPv6移行を実現

201x年のユーザアクセスNWアーキテクチャ



IPv4プライベートアドレスを
ISP内の巨大NATで変換！

IPv4だけのサイトへの
最低限レベルで維持

家庭内

IPv4/IPv6デュアル

IPv6での通信は
まったくの制限なし！

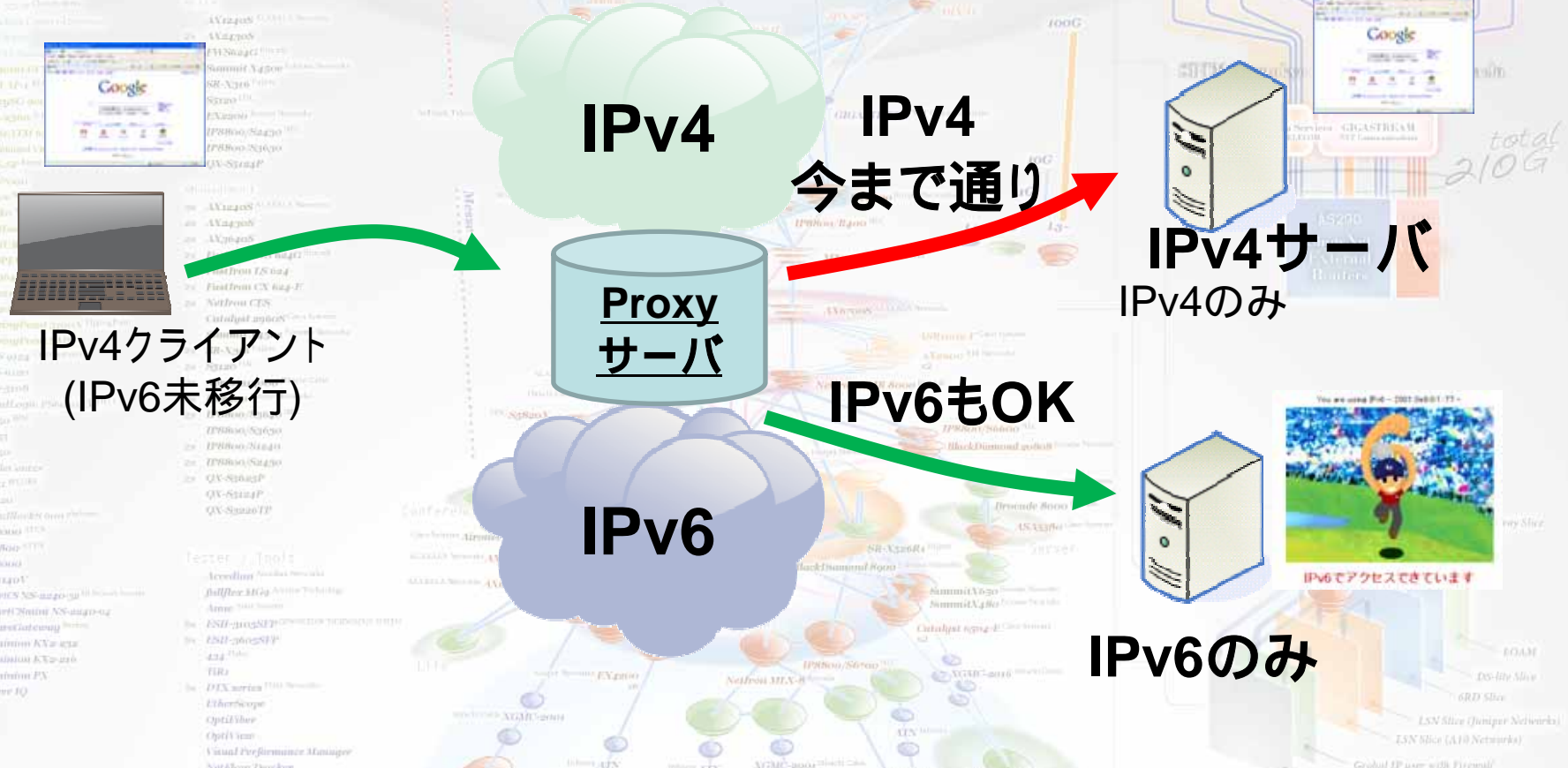
P2Pやリアルタイム性の
高いアプリケーションが可能

#sh_Δnet ← ↷
> count zēro

Q2. すぐには移行が難しい機器は
どうすれば？

A2. 移行が難しい機器への
ソリューション方式を利用することも可能
(ただし、新規設備はv6対応を推奨)

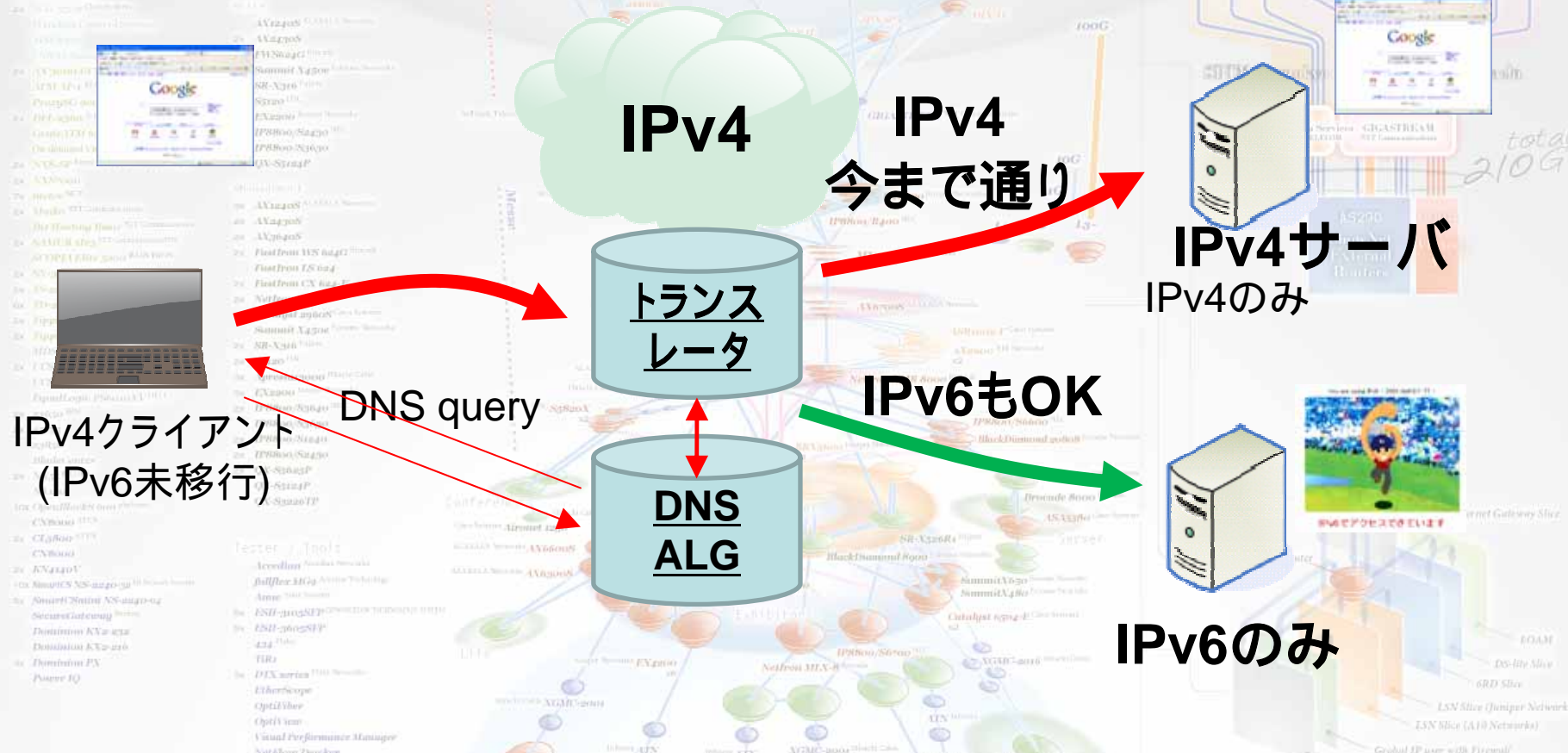
未移行クライアントのためのIPv6 proxy方式



IPv6プロキシで中継してIPv4 / IPv6 へ接続

#sh_Δnet ←
> count zero

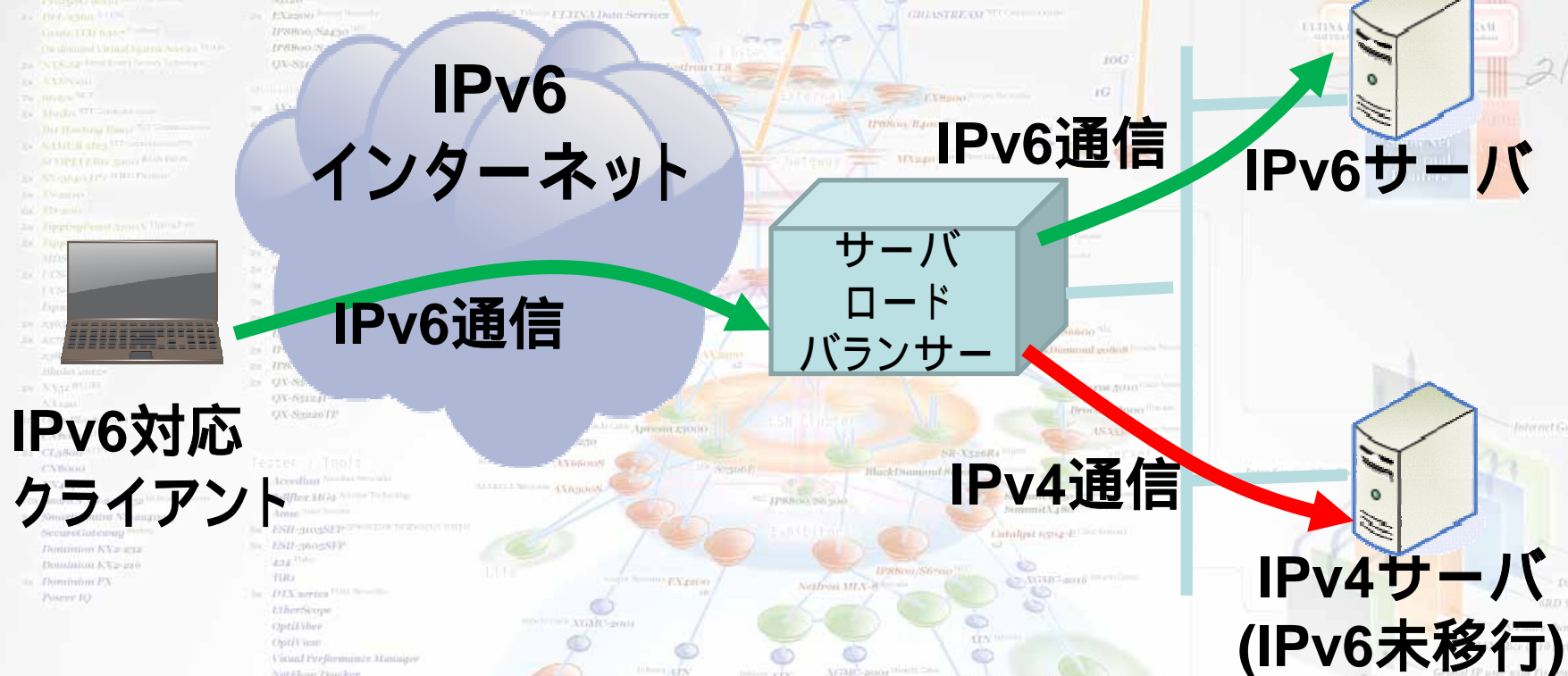
未移行クライアントのためのNAT-PT方式



DNS ALGと連携、IPv6への通信に変換

#sh_Δnet ← ↷
> count zero

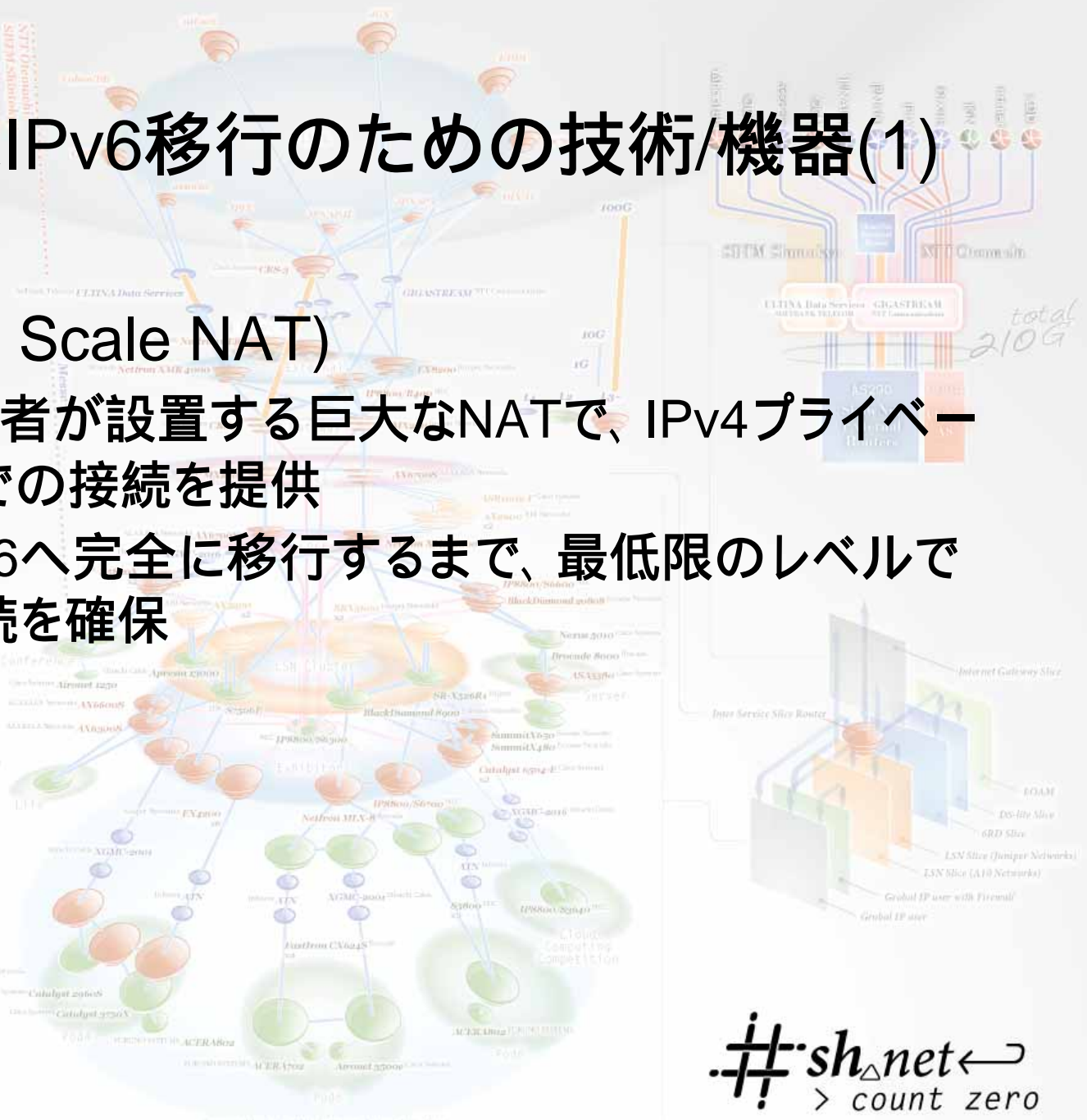
未移行サーバのための64SLB方式



ロードバランサーが、IPv6通信をIPv4へ転送

スムーズなIPv6移行のための技術/機器(1)

- LSN (Large Scale NAT)
 - ISPや事業者が設置する巨大なNATで、IPv4プライベートアドレスでの接続を提供
 - 世界がIPv6へ完全に移行するまで、最低限のレベルでのIPv4接続を確保



スムーズなIPv6移行のための技術/機器(2)

- 64SLB (IPv6-IPv4 Server Load Balancer)
 - サーバの前に設置する、負荷分散装置(Server Load Balancer)でIPv6-IPv4変換
 - サーバはIPv4のままでも対応可能
- IPv6 Proxy
 - IPv4クライアントに簡易に、IPv6 Webアクセスを提供
- NAT-PT
 - IPv4クライアントへ、IPv6インターネットアクセスを提供

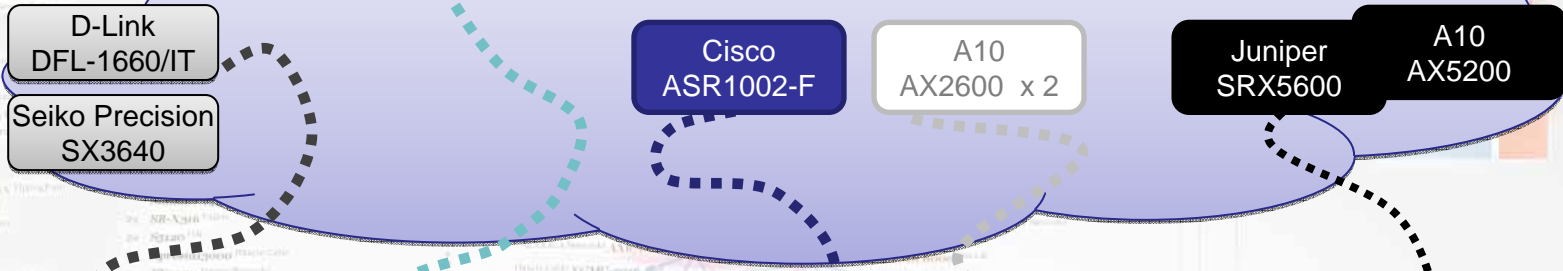
5つの技術を来場者に提供！！！！

下記からアクセス可能です！

- 1)NOC周辺無線、
- 2)アクセスコーナ
- 3)国際会議棟無線

インターネット

ShowNet



L3

IPv4しか持たない端末からIPv6サイトへ接続可能。IP層でプロトコル変換する為HTTP,POP等といった上位レイヤに依存せず変換が可能。

D-Link
Seiko Precision
NAT-PT

BlueCoat SG9000

L3

IPv4しか持たない端末からIPv6サイトへアクセス可能。アクセスコーナではL2 InlineでのProxy型のトランスレーションで、HTTPの変換を実現。

-BlueCoat
Proxy

Cisco 2901

既存のIPv4バックボーンを利用しIPv6を転送するIPv6移行技術。既存のIPv4ネットワークを使う為、容易にバックボーンをIPv6対応にする事が可能。

Cisco
6RD

DS-Lite CPE

IPv6バックボーンを使いIPv4を転送する技術。さらにLargeScaleNATと併用する事から、IPv6移行とIPv4枯渇対策を兼ねた技術。CPE側でNATはする必要はない。

A10
DS Lite

L2

LSN(Large Scale NAT)は従来のNATを拡張したIPv4枯渇対策技術の一つ。FullConeNATの採用やキャリアクラスの転送処理が要求される。NAT444とも呼ばれる

Juniper/A10
LSN

NAT-PT

(D-Link/セイコープレジジョン)

- RFC2766 昔からあり実績の高いIPv4, IPv6変換方式
- IPv6ヘッダにIPv4アドレスを埋め込む事によりIP層での変換を可能
 - TCP/UDP/ICMP等の上位プロトコルに依存せず対応可能
 - ブロードキャスト、マルチキャストにも対応
- DNSのALGと併用される場合が多い

2001:x:x:x:x:101:101 => 1.1.1.1
2001:x:x:x:x:a0a:a0a => 10.10.10.10

PROXY (BlueCoat)

- Proxyタイプで、アプリケーションレベルでIPv4,IPv6変換が可能
 - HTTP/SSL/FTP/RTSP/DNS等にも対応
- ShowNetではHTTPをL2 Inlineでフォワードプロキシとして導入
- サーバ側のリバースプロキシとしても活躍
- トランスレーションの他にプロキシならではのフィルタリングや、認証、AVスキャン等の機能もIPv4/IPv6共に使える
- ALGなので、アプリケーションとの親和性が高い

6RD (IPv6 Rapid Deployment) (Cisco)

- 6to4(RFC3056)の技術をベースによりサービスプロバイダ向けに定義されているIPv6移行技術
- BR (BorderRelay)とCE(CustomerEdge)から成り立ち、トンネル技術の為、既存ネットワークに柔軟にインストールが可能
- RFC5569 で標準化され、IPv6をIPv4ネットワーク上でカプセル化により既存IPv4バックボーンにIPv6パケットを転送する事が可能。これによりサービスプロバイダーが、既存のIPv4バックボーンにIPv6サービスを速やかに追加することを可能にしている
- IPv6パケットにCEのIPv4アドレスを全部、もしくは一部埋め込む事により、BRでは複数あるCEの識別が可能になる

DS-Lite + LSN (A10)

- DS-Lite(DualStack Lite)はIPv6ネットワーク上にIPv4パケットを転送するIPv6移行技術.
- またIPv4パケットはプライベートアドレスであり、ISP側でNATをする(LSN, LargeScaleNAT)事によりv4枯渇対策にもなる
- NAT444と比べ、一段階のNATですむ事から、アプリケーションとの親和性も高くなるといわれている
- トンネル技術を使う事により、既存ネットワークに柔軟にインストール可能

LSN(LargeScaleNAT) (A10 and Juniper)

- IPv4枯渇対策の一つ
- IETFにてdraft-nishitani-cgnで仕様が包括されている
- ISP側だけの設備でよく、コンシューマ側の設備投資は不要
- Full Cone NAT方式をとる事によりNAT超えでもより多くのアプリケーションが通信出来る事を想定されている



サーバIPv6移行

- ShowNetでは会期中スムーズに運営ができるようTTDBと呼ばれるWEBチケットシステムを導入しており、NOC, STM, Contributorの方々に運用しております
- このTTDBを既存IPv4サーバと想定し、A10, D-Link, セイコプレシジョン, BlueCoatで、ユーザからアクセスのあるIPv6トラフィックをIPv4にトランスレーションして運営しております

提供機器

- **NAT-PT (クライアント/サーバIPv6移行)**

- D-Link

- DFL 1660/IT, DFL 2560/IT)



- セイコープレジジョン

- SX3640



- **Proxy (クライアント/サーバIPv6移行)**

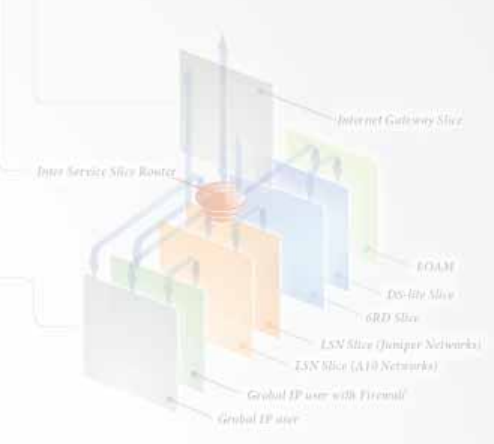
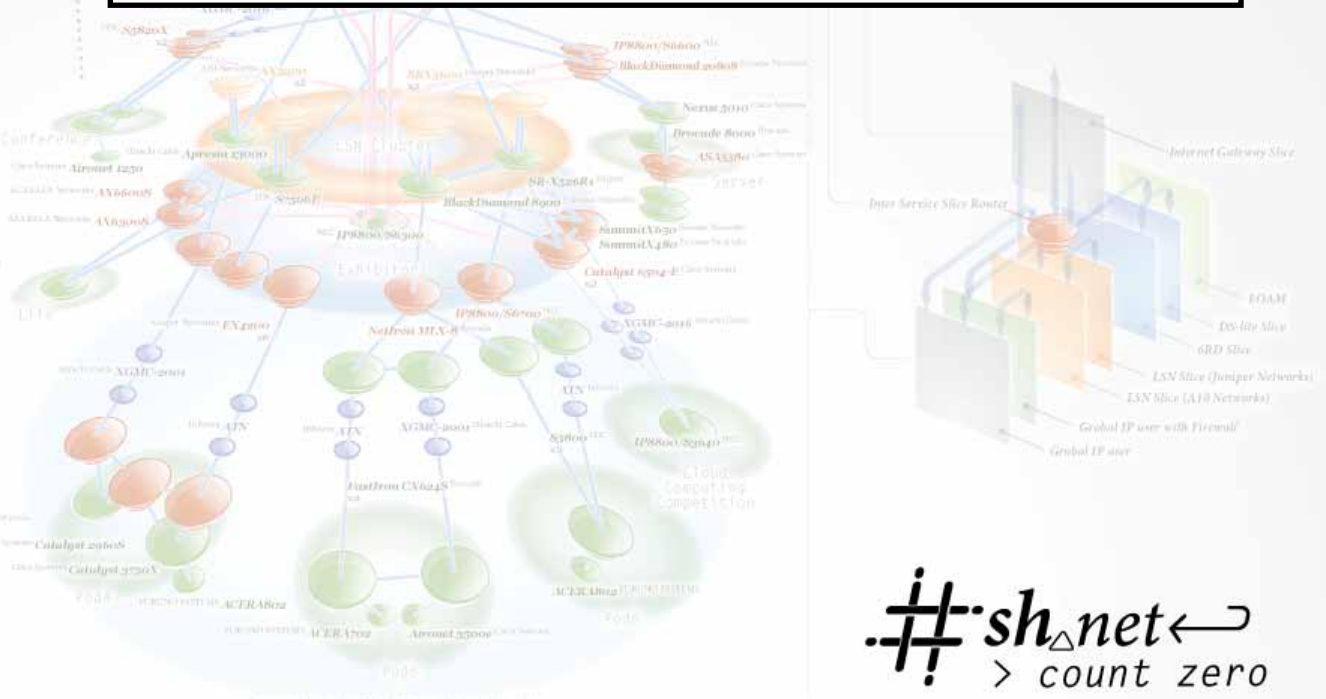
- ブルーコート

- SG9000, SG810



提供機器

- **64/46 SLB (サーバIPv6移行)**
- A10
- AX3000



#sh_Δnet ← ↷
> count zero

提供機器

- **6RD (ネットワークIPv6移行)**

- Cisco

- ASR1002-F
- Cisco2901



- **DSLite + LSN (ネットワークIPv6移行+IPv4枯渇対策)**

- A10

- AX2600



#sh_Δnet ←
> count zero

提供機器

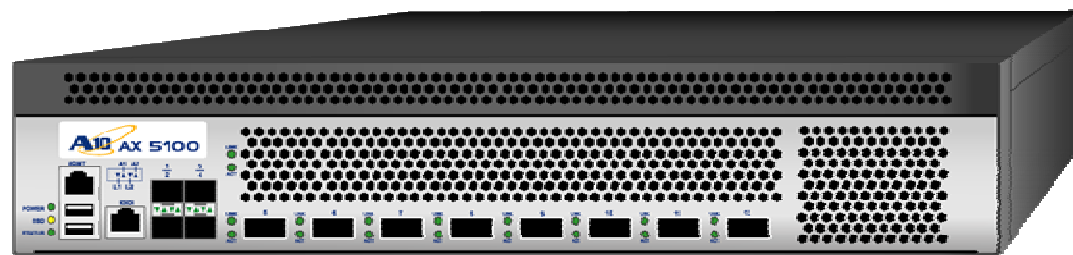
• LSN (IPv4枯渇対策)

– Juniper

- SRX5600

– A10

- AX5200



IPv6対応ステートフルFW

IPv6 ステートフル スイッチオーバー機能

IPv6のTCPやUDPなどの接続のステート情報を常時共有し、ハードウェア障害時の切り替わり時にも接続が切断されずに切り替わり

正常時のIPv6
トラフィック



障害時のIPv6
トラフィック



JUNIPER
NETWORKS

SRX3600



Cisco ASA
5500

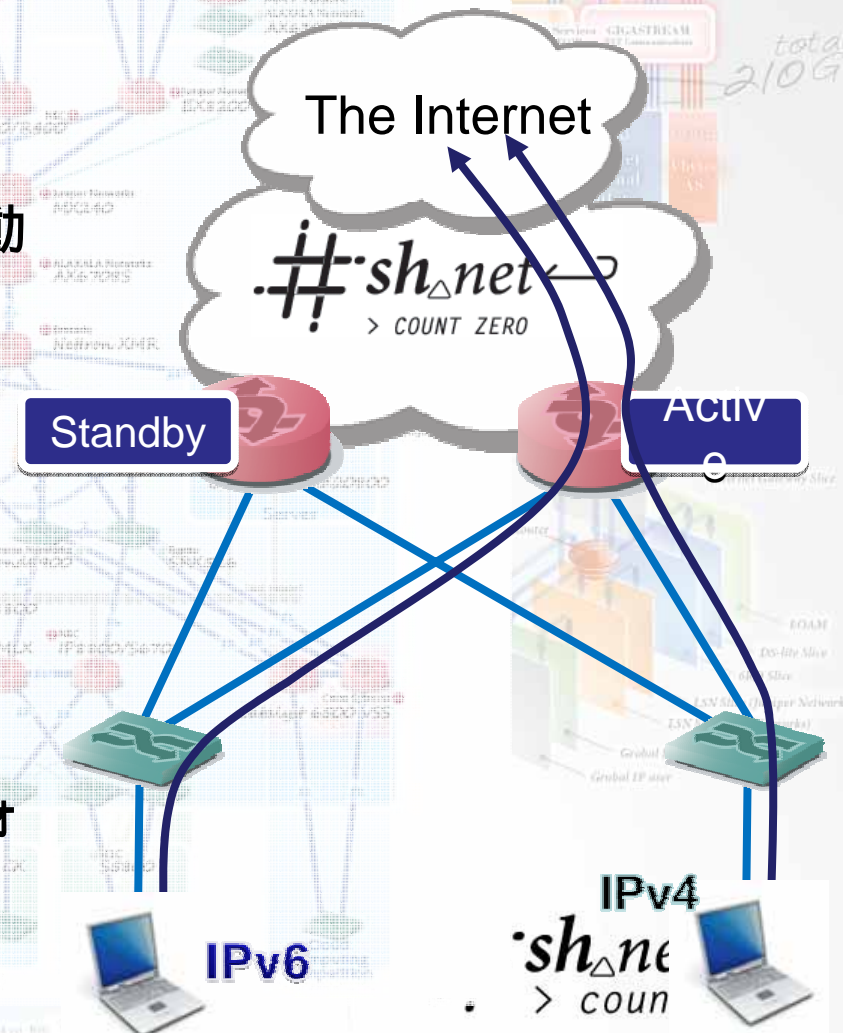
INTEROP
TOKYO | 7-11 JUNE, 2010

#sh_Δnet
> count zero

IPv6時代に必要なルータ冗長化機能(1)

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6

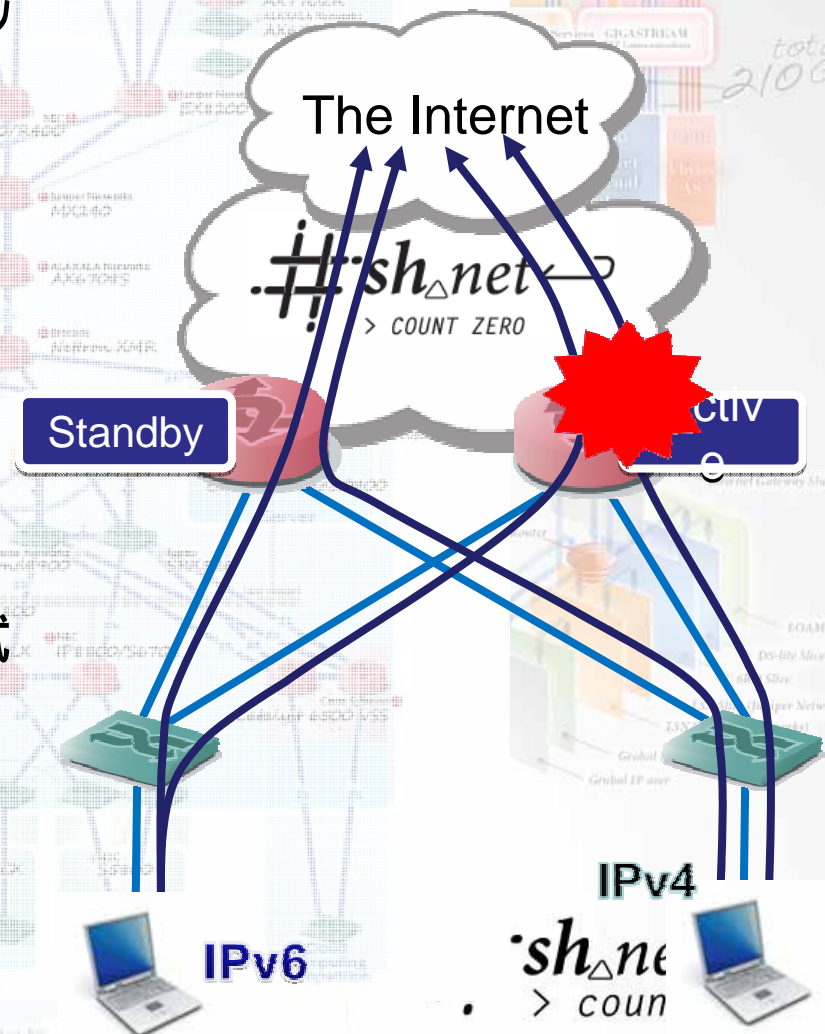
- RFC5798で標準化
- 当初はIPv4のRFC3768とは別で、IPv6のみでワーキンググループで標準化活動
- ドラフトで、Unified VRRPv3として、IPv6/IPv4を標準化
- IPv6/IPv4のルータ冗長化機能でActive/Standbyで動作
- 通常時はActive側がクライアントのデフォルトゲートウェイとして仮想IPを提供



IPv6時代に必要なルータ冗長化機能(2)

- ActiveのVRRPルータがDown、又はエッジからActiveへのパスがDownした場合は、StandbyのVRRPルータが仮想IPと仮想MACをActiveから引き継ぐ
- これによりクライアントに提供するルータを冗長化することが可能
- 今年のshonetでは、国内で初めてのクロスベンダによるVRRPv3の相互接続試験を実施

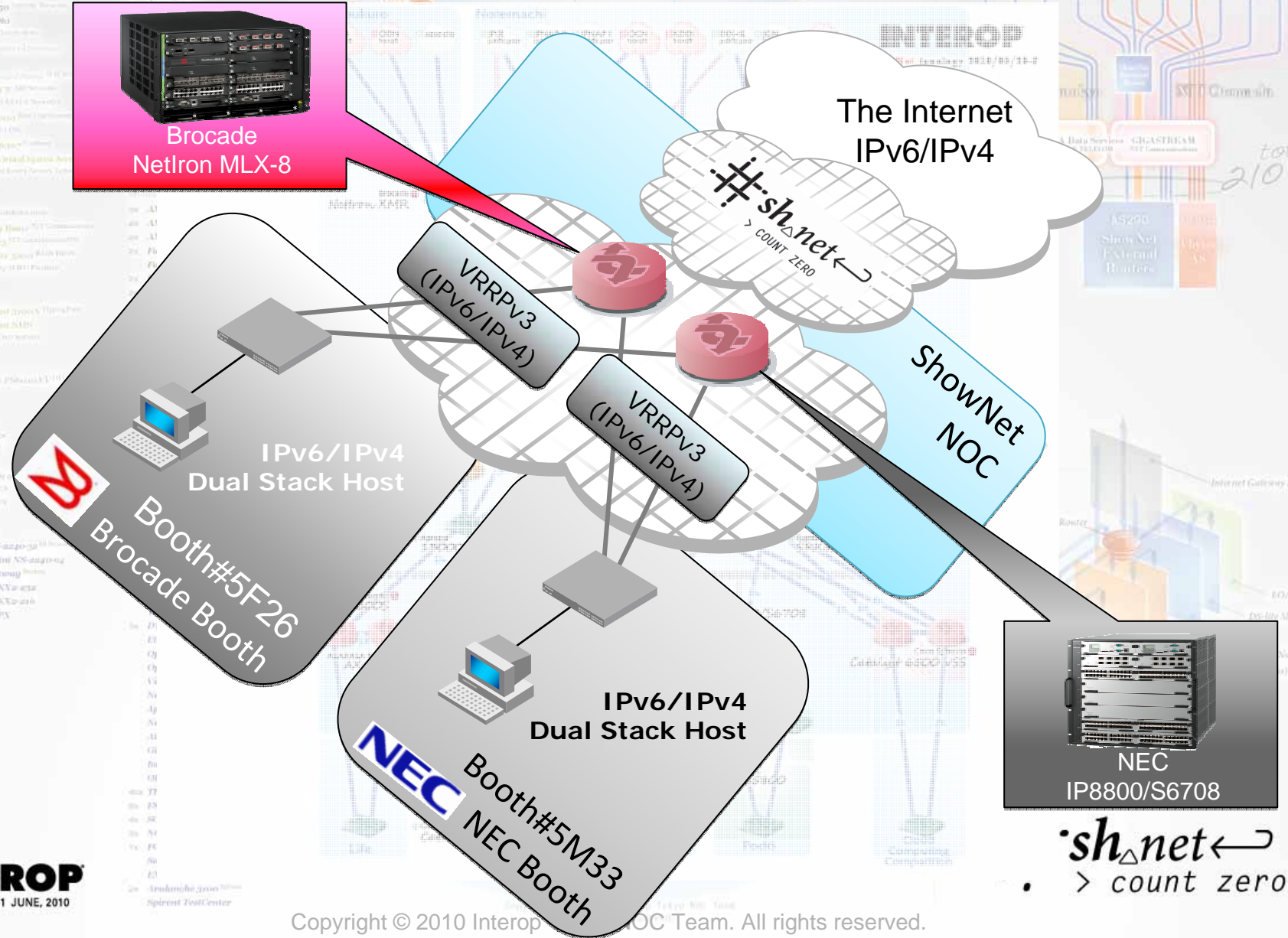
NECブースとブロードブースで
ShowNetライブデモを実施中



VRRPv3 ShowNet ライブデモ実施中

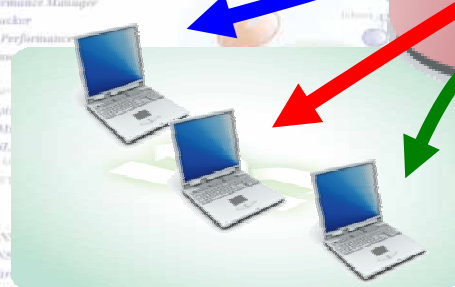


Brocade
Netron MLX-8



IPv6時代のアドレス管理(DHCPv6)

- IPv6 address管理は？
 - stateless
 - RA(Router Advertisement)
 - DHCPv6-lite
 - stateful
 - DHCPv6



dns address
source ip
address

dns address

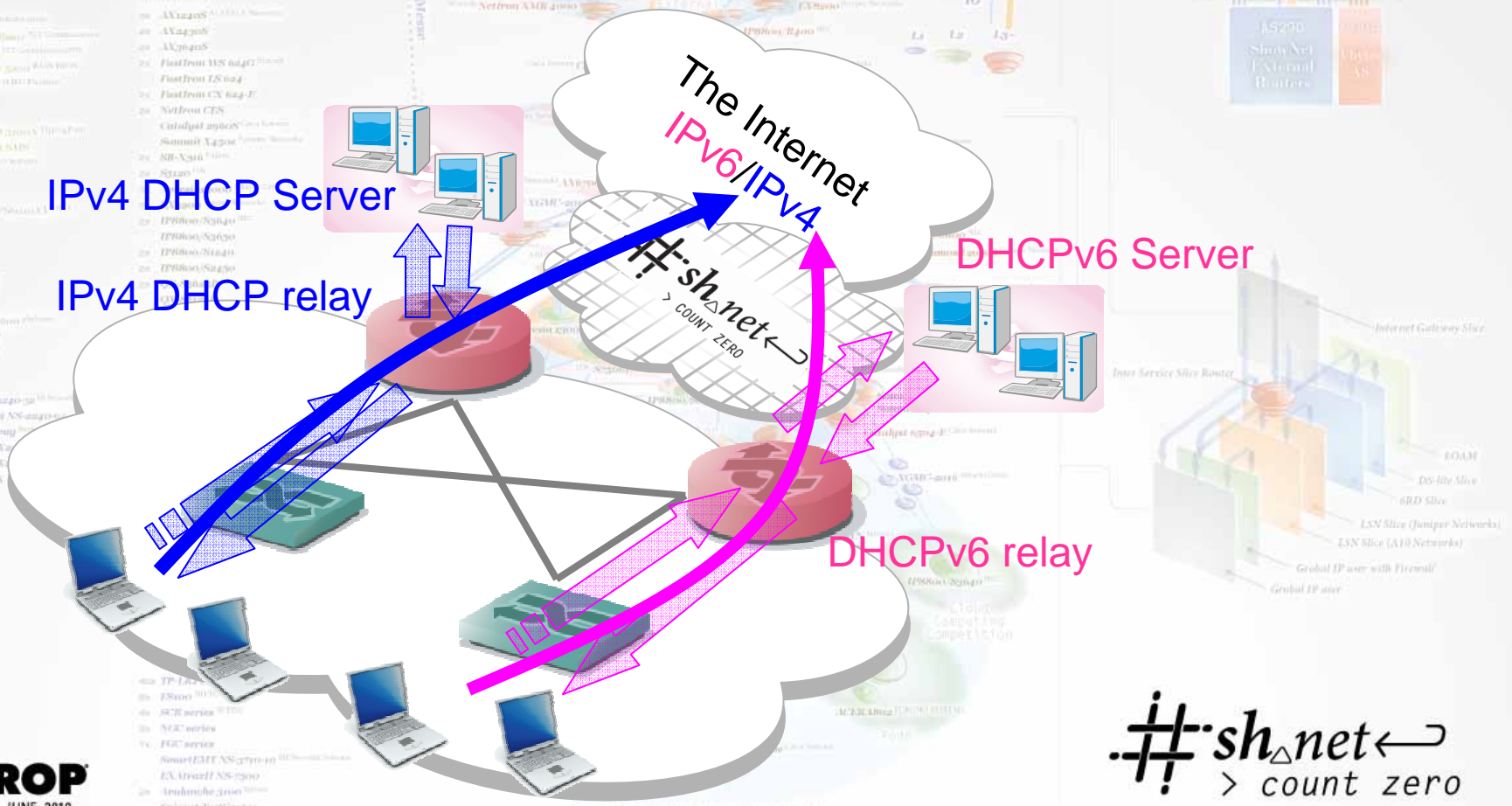
network prefix
router ip address

DHCPv6 Server



IPv6時代のアドレス管理(DHCPv6)

- DHCPv6によるアドレス管理でIPv4からのマイグレーションがよりリアルに！



番外編

- **Avalanche: 東陽テクニカ**
 - 大量セッション生成で、LSN第2世代のテストに大活躍



- **TestCenter: 東陽テクニカ**
 - 大量トラフィックで、ShowNetバックボーンの負荷テスト!

