

「はじめてのIPv6」から 「IPv6ネットワークの運用」

2004年7月22日

株式会社パワードコム
向井 将
mukai@pwd.ad.jp

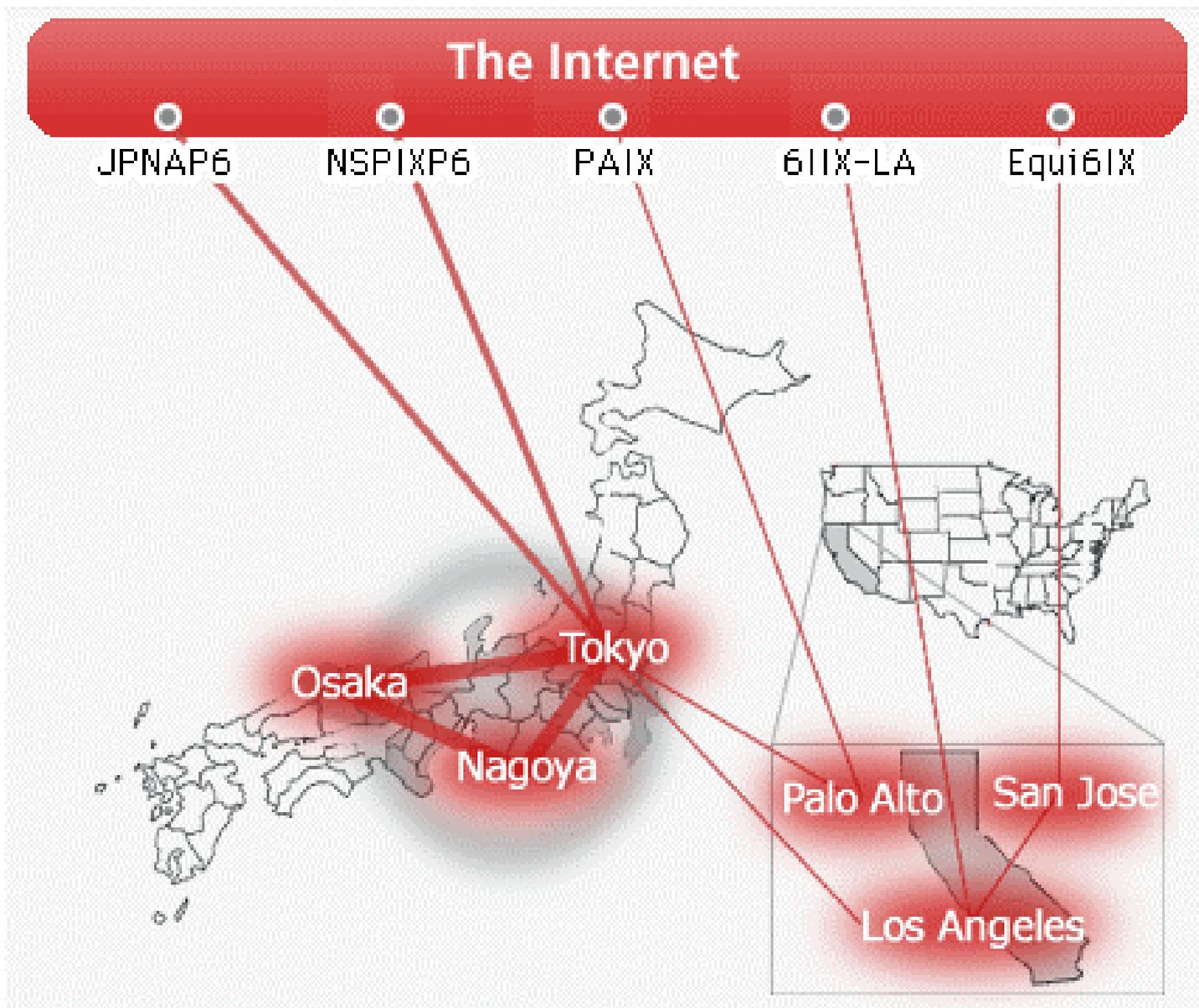
JANOG14 Meeting@ Miyazaki

- IPv6の商用サービスが各社で始まって数年
 - 商用サービスむけのIPv6ネットワークを運用している年数は、商用サービス開始してからの年数と同等
 - 運用ノウハウを蓄積するために、IPv6ネットワークの運用を開始してからの期間は、商用サービス用IPv6ネットワーク運用期間と比べると長い
- 一社の事例紹介という形をとり、IPv6ネットワークの運用について考えるきっかけになれば・・・
 - なにより、発表者の私が他のISPがどのように運用をしているのか知りたいのです(^^;;

- 発表時間は60分ですが、議論の時間も含まれています
- IPv6ネットワークを運用している、これから運用をしようと考えてる皆さんが、どのように運用をされているかお聞きしたいと思います

激濃い～コメント、議論が噴出することを期待しています。😊

- 2000年12月に2001:2a0::/35をAPNICより取得し、その後/32へ移行
- 2001年10月に商用サービスを開始
- 現在に至る



- ISPの内側に焦点をあてる
- 今回とりあげる範囲
 - ネットワーク
 - 設備
 - 設計
 - トポロジー
 - アドレス空間の利用方法
 - ルーティング
 - 運用
 - 保守
 - 監視

- IPv6ネットワークは、現在までに2度の増強
 - 必要に応じて、必要な増強を
- 変遷
 - 第1期
 - すべてPC
 - BSD系OS + Zebra
 - 第2期
 - 運用上、PCでは管理できる人が限られてしまうので、ルータを投入
 - **最新技術のFDDI**にてネットワークを構成
 - 第3期(現在)
 - ルータスペックの増強
 - **最新技術のFDDI**を卒業して、Fast Etherへ
- ルータ
 - IPv6とIPv4を同時に動かしてはいますが・・・
IPv4は管理のみで利用

- IPv4と基本設計は同一
 - IPv6であるからといってIPv4の設計ポリシーと分ける必要性はあるか？
 - 現時点では、必要ない
 - 設計を同じにすることで、運用フローをIPv4と同じに出来る
 - ただし、将来的には、必要になるかもしれない
- IPv4とIPv6でネットワークを分ける
 - IPv6のルータはIPv4サービスを収容しない
 - この逆も然り
 - IPv4とIPv6のスタックを比較した時に安定動作するほうは、やはりIPv4
 - IPv6で問題が発生した際にIPv4側への影響を最小限にしたい

- できる限りIPv6 over IPv4トンネルは使わない
 - 問題が発生した際に、IPv4が原因なのかIPv6が原因なのか判明するまで時間がかかるため
 - ただし、使っているところはある
 - IPv6のためだけに回線を引くのはちょっと、というところ
 - 日米間など長距離区間
 - だって・・・回線ひくと高いよね？ね？

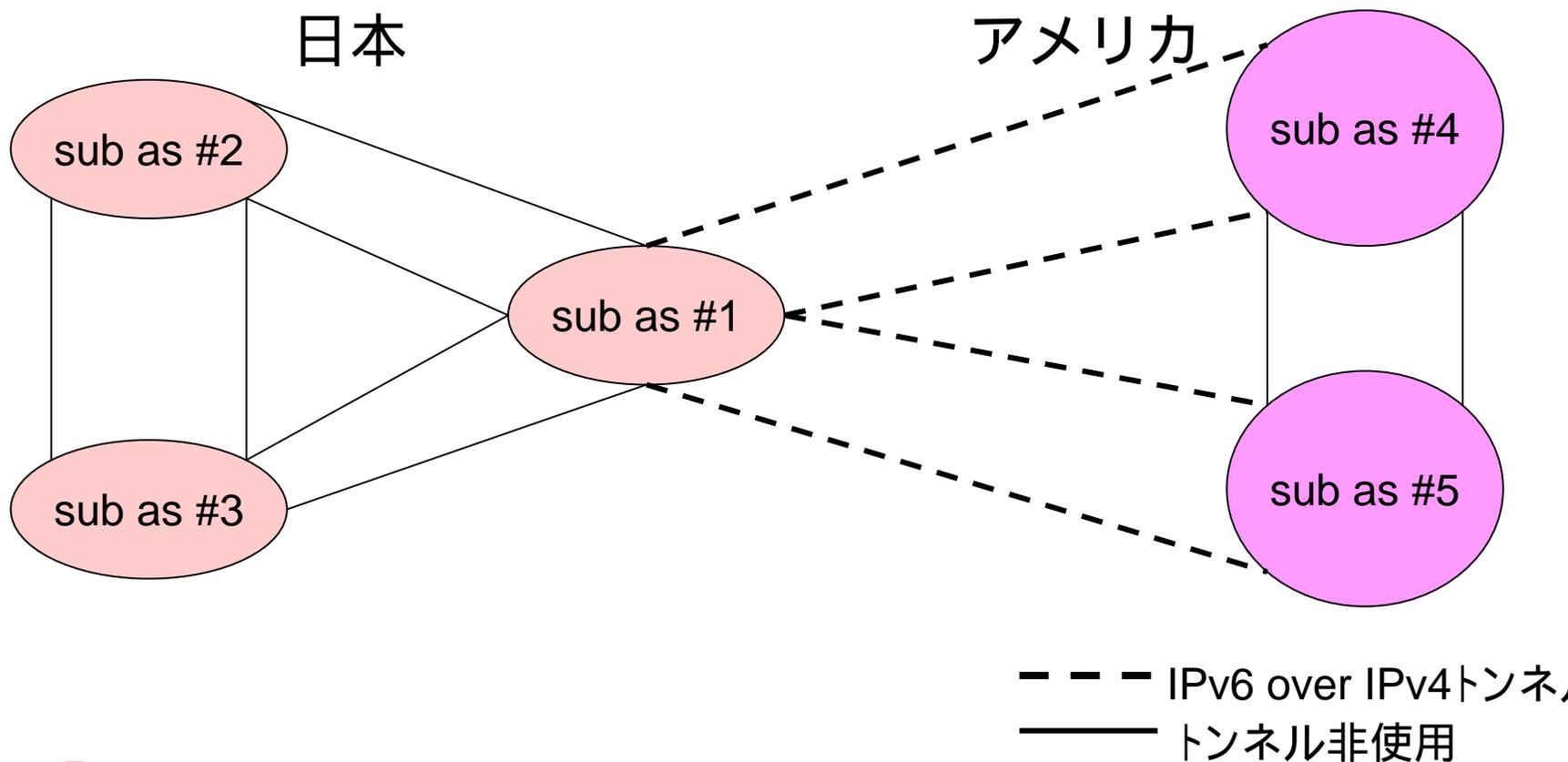
- バックボーン

- IPv6でもSub-ASによるBGP Confederation
 - IPv4での話しは、JANOG10を参考に☺

- 冗長

- IPv6であっても、品質は同等レベルにしたい
- 東名阪のバックボーン、日米間は2重化構成

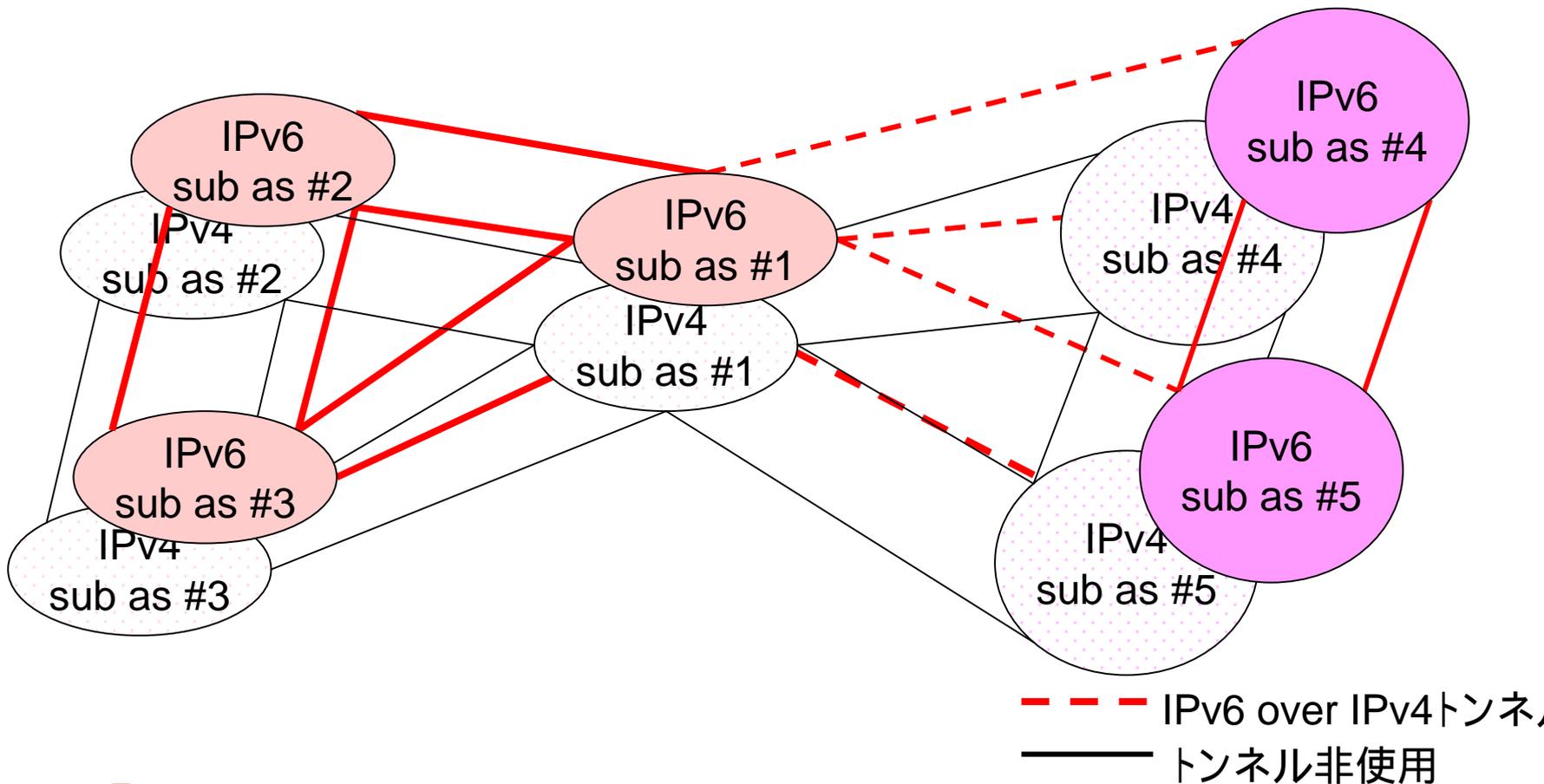
- 国内のSub-AS間は2重化して接続
- 日米間
 - 日本とアメリカの拠点をIPv6 over IPv4トンネル



- IPv4とIPv6の境界にIPv6バックボーンルータを配置

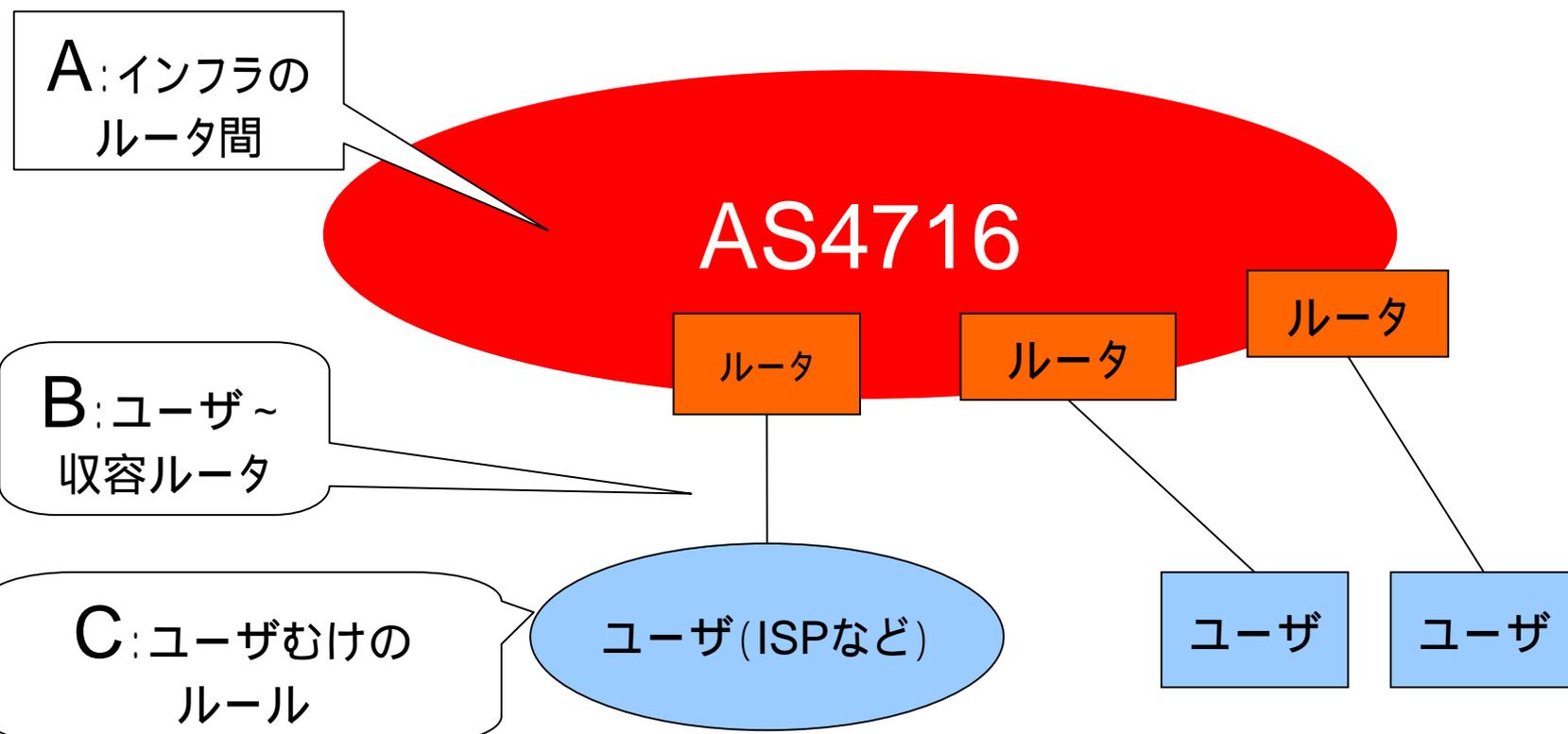
日本

アメリカ



- /32よりも長いprefixの扱いを決める必要がある
 - ルーティングに影響がある
 - IPv4でも同様だが、ある一定のprefixを基本として、利用方法をきめておく
- スロースタートを基本に、**社内専用のアドレスポリシー**をきめた

- 適用範囲
 - AS4716すべて
 - インフラへの割り当て…A
 - ユーザ～ユーザ収容ルータ間…B
 - ユーザむけのルール…C



- 大前提

- **もったいないおぼけ** ~ がでない程度に使う

- 前提

- EUI-64は使わない

- dynamicに設定せずにstaticにふる

- connectedなネットワークには/64を割り当てる

- IPv4での/30相当

- loop back addressには/128

- IPv4での/32相当

- ユーザへの割り当て

- エンタープライズのユーザには/48を割り当てる

- ユーザから要望ができれば、/48を複数

- ただし、APNICのポリシーに準ずる

- **基本ポリシー**

- /32~/48の16bitsの空間を分割してつかっていく
- 予約ビット(reserved-bit)は使わず、連続してprefixを使っていく

- **大枠の使い方**

- Sub-ASを基本単位とする
- Sub-AS内でアドレスが必要なところは、Sub-AS単位で割り振ったprefixから割り当てる
 - インフラのルータ間
 - ユーザへの割り当て
- おかわりポリシー
 - Sub-ASに割り振ったprefixを使い果たしたら、単純に追加するだけ

- /32 ~ /48の間のどこで区切って割り振るのがよいか？

Sub-ASの個数	Sub-ASのprefix	Sub-ASで割り当てができる/48の個数
2	/33	32768
4	/34	16384
8	/35	8192
16	/36	4096
32	/37	2048
64	/38	1024
128	/39	512
256	/40	256
32768	/47	2

どこで区切るのがよいか、悩みました。かなり。

- EGPはBGP4+
- IGPで何を使うのか？
 - RIPng ? OSPFv3? IS-ISv6 ?
 - ISPであるなら、OSPFv3を選択したい
 - でも今のところはRIPngでもいいかもしれない・・・
 - しかし・・・RIPngでは収束が遅くて我慢できない
 - なので、OSPFv3へ

- **理想**
 - IPv6のフルルート
 - Sub-ASに割り振ったprefixのみ交換
- **現実**
 - IPv6のフルルート
 - Sub-ASの中で大量のprefixが流れていないので、Sub-AS間ではフィルタなし
- **将来的には**
 - 理想へ近づけます

- オペレーションはIPv4とIPv6で違う？
 - プロトコルの違いがあるので、知識は要求される
 - しかし、設備をオペレーションするという自体には差がない
 - オペレーションのポリシーがIPv4とIPv6とで分かれることでオペレータは幸せになれるか？
- 現時点では・・・
 - オペレータが、IPv4とIPv6で別に運用をすることは、あまり幸せにはなれない
 - なので、IPv4とIPv6で運用ポリシーは同じ

- IPv6であっても、使う設備の種類は基本的にIPv4と変わらない
 - OSは変わるが、ルータ、スイッチを利用する点は同じ
- IPv6であっても、IPv4と同じ保守体制をとる

- IPv6ルータなどの設備の監視は、やはり必要
- なにで監視をするか？
 - SNMP trap
 - syslog
 - ping6

ただし、実装上IPv4で監視をしているものもある
- IPv6ならではの監視は必要か？
 - ルータ・スイッチに対する監視はIPv4と変わらなくても十分
 - 既存のNMSにマージし、NMSを別ラインで構成することはしない

- パワードコムの場合

- 現時点では、

- 設計、運用について、IPv4を踏襲する
- アドレス空間の使い方を考慮する必要がある
- ポリシーを分けないことで、オペレーションにも変化を
起こさない

- 将来的には、

- 現時点で行っていることがIPv6において最適解かは
不明
- 何かのタイミングでポリシーが変更される可能性は大
いにある

- アドレス空間の使い方
- ネットワークトポロジ
- ルーティング
- オペレーション
- …などなど

どのようにしています？

次回は、ISP間のお話を・・・ やりたいな