

---

# IPv4アドレス 販売終了のお知らせ？ ～ISPによるNATで起きること～

2008年 7月 10日  
NTT Com 宍倉 弘祐

## 本セッションの範囲

前回のJANOG21「IPv4アドレス枯渇に向けて  
～オペレーターが取り組むべき解決策を一緒に考えよう！～」

- v4枯渇対策に対してのJPNICの見解  
『“v6”と“v4プライベート+NAT”を組み合わせで対処』で  
それぞれの立場でどういう問題、どういう対策があるの  
か披露されました
- 今回は同じくJPNICの見解を受けて  
“IPv4プライベート+NAT(NAPT)”にフォーカスします

# JPNICの報告書エグゼクティブサマリーからの引用

<http://www.nic.ad.jp/ja/pressrelease/2007/20071207-01.html>



## 本セッションの流れ

- **ISPにNATを入れた場合の影響**
  - ISPのエンジニアの立場として (宍倉@NTT Com)
- ISPのNATが満たすべき要件
  - P2P, VoIPのNAT越えの専門家として (西谷さん@NTT Com)
- アプリケーションはどうなるか？
  - アプリのNAT越えの専門家として (佐藤さん@コナミDE)
- 会場の皆さんと意見交換
  - 他に影響は？他に注意点は？
  - 課題と対応策の抽出

## 目次

---

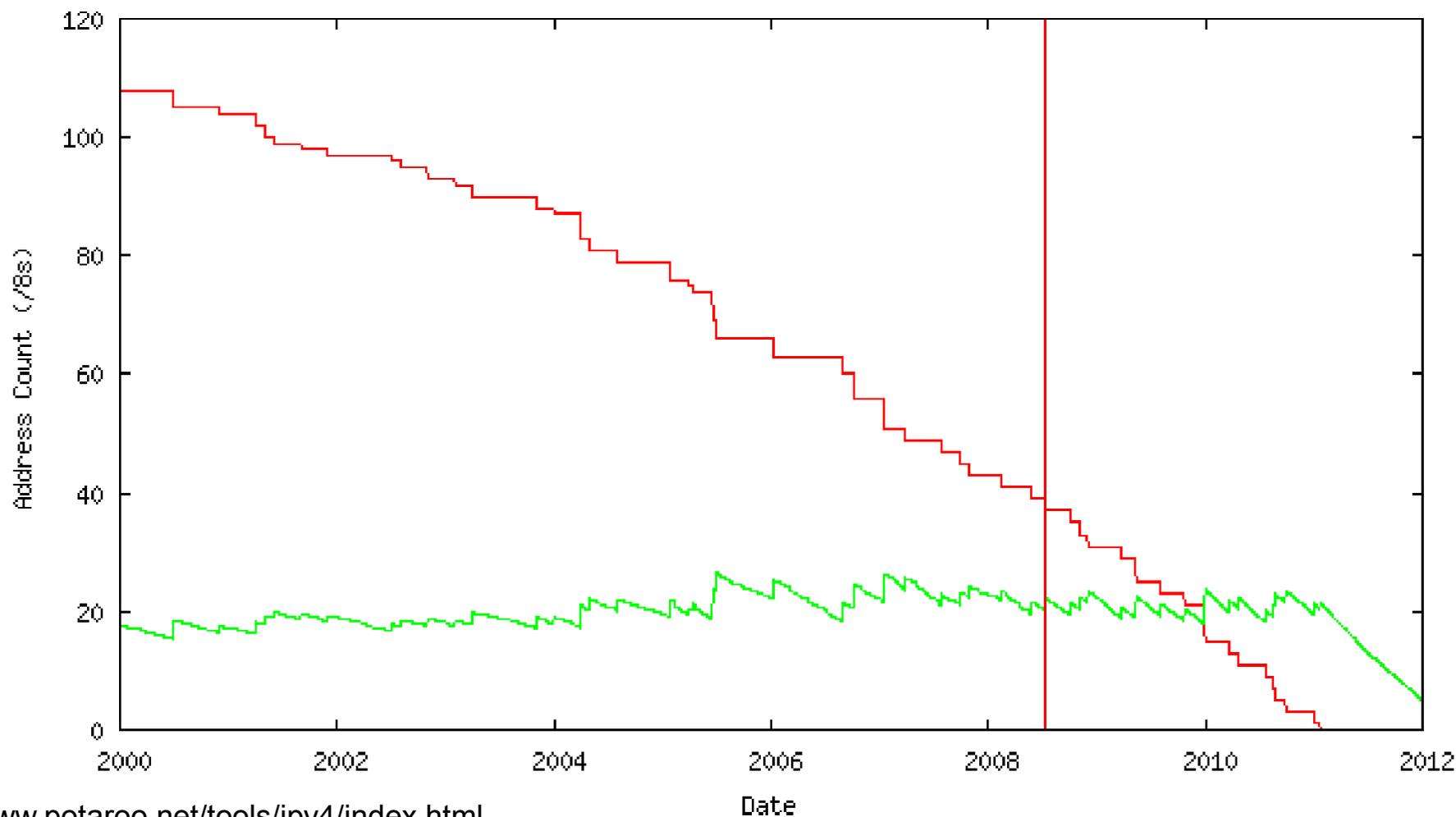
最初のパートでは、2つのことをお話します

1. IPv4枯渇対策としての  
IPv6と、NATの組み合わせ

2. ISPのNATによる影響の整理

## 前提条件

- IPv4アドレスはあと2、3年で新規割り当てが難しくなる



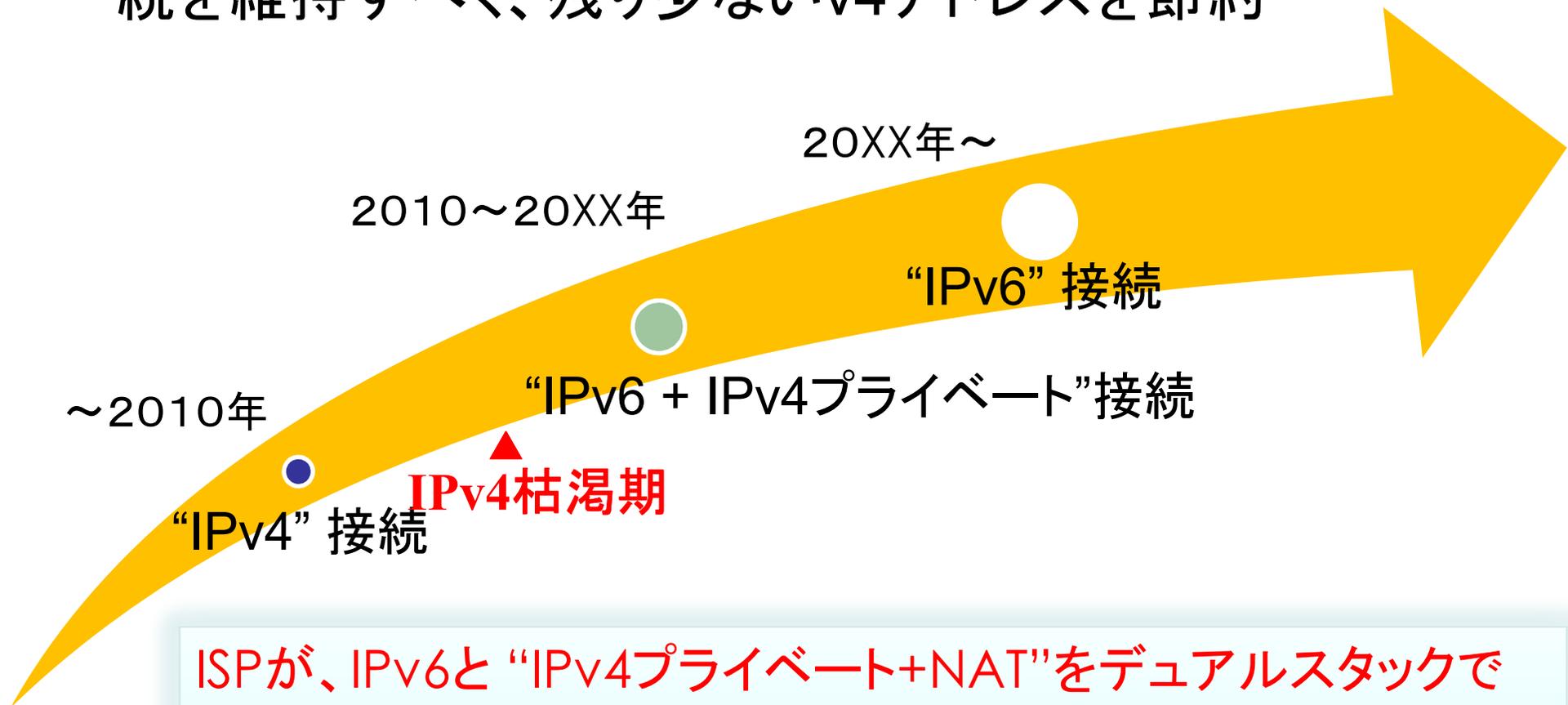
<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html>

参照(2008/7/8)

IANA Pool — RIR Pool — Projection —

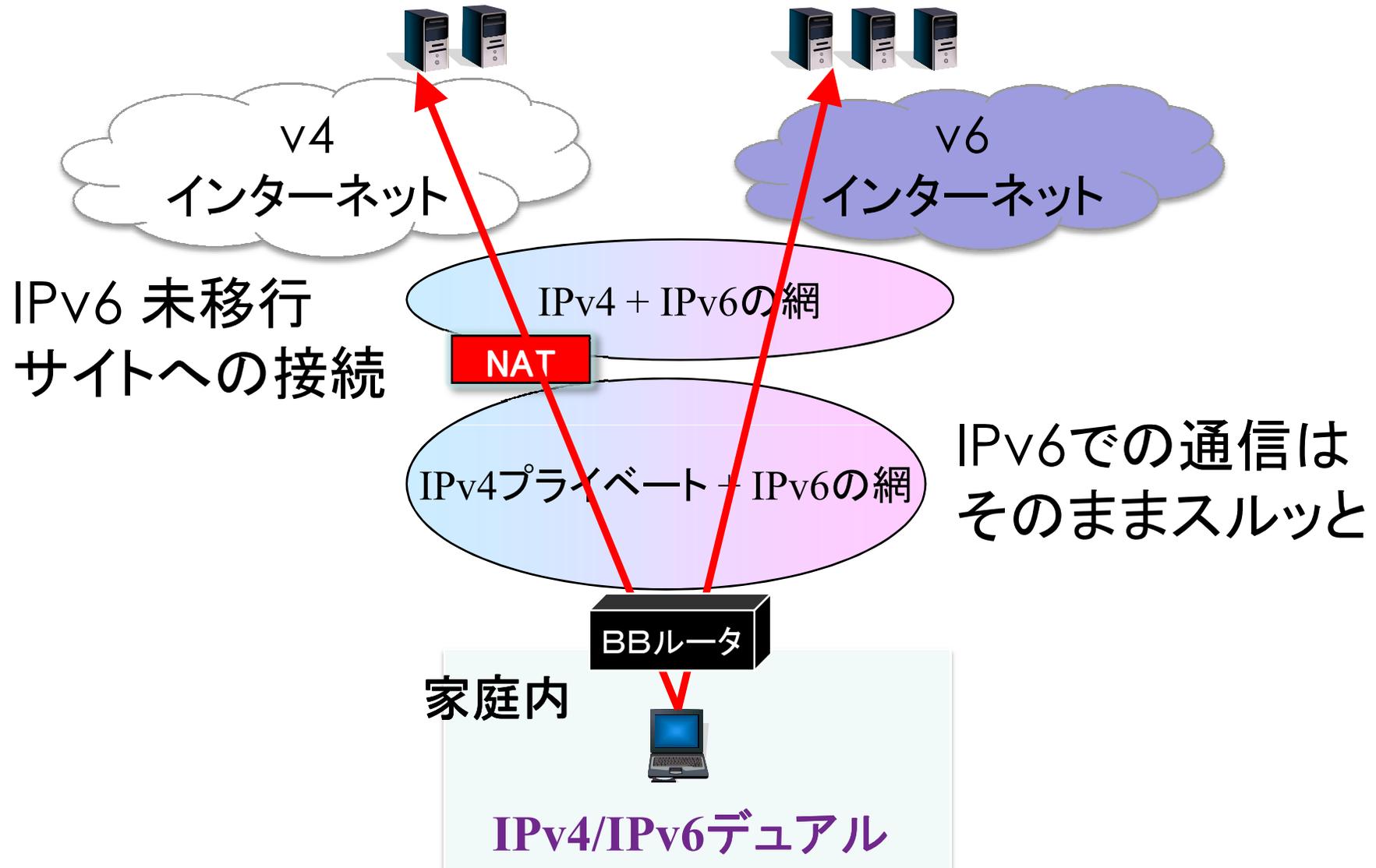
## v4枯渇からv6時代への移行シナリオ

- 拡大していくインターネットのために、v6へ移行
- v6移行に時間がかかるサイトのために、それなりのv4接続を維持すべく、残り少ないv4アドレスを節約



ISPが、IPv6と “IPv4プライベート+NAT” をデュアルスタックで併用することで、スムーズなIPv6移行を実現

# 想定される移行期の接続イメージ



## (動向) 総務省の報告書でも、NATの必要性を言及

- 総務省「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」報告書(案)

P.20 4章『アドレス在庫枯渇への対応方策の導入手順』より引用

“IPv4アドレス枯渇に対応するためには、  
単独の方策では、期限内の解決、サービスの継続性の確保、効果の永続性  
という3つの観点を満たすことはできず、

「NAT/NAPTの利用」によるIPv4アドレスの節約と、  
「IPv6への移行」を並行して実施することが必要”

{ IPv4のNAT導入  
{ IPv6対応

2008年中に計画を取りまとめることが必要  
とも書かれている

## (動向) IETFでも、NATのためのアドレスが議論

- IETFにインターネットドラフト  
“ISP Shared Address after IPv4 Address Exhaustion”  
が提出されている (8月のダブリンで議論される模様)

「ISP内のNATのために使うプライベートアドレス」として  
既存の10.0.0.0/8や192.168.0.0/24は顧客が使っている  
ので、それ以外を新設したい

## (動向) interop2008でNATのデモが実施された

- アットマークIT “interop2008レポート”  
(<http://www.atmarkit.co.jp/fnetwork/tokusyuu/41interop08/01.html>より参照)

- 2008年のShowNetのもう1つの特徴は、IPv6への移行をにらんで「キャリアグレードNAT」
- IPv6は過去のInteropで何度も取り上げられてきたが、その多くは「IPv6を動かすこと」自体を目的
- 今回は、IPv4の枯渇に伴うIPv6への移行を前提に、どのようにすればスムーズに移行できるかを探る

# よくある誤解

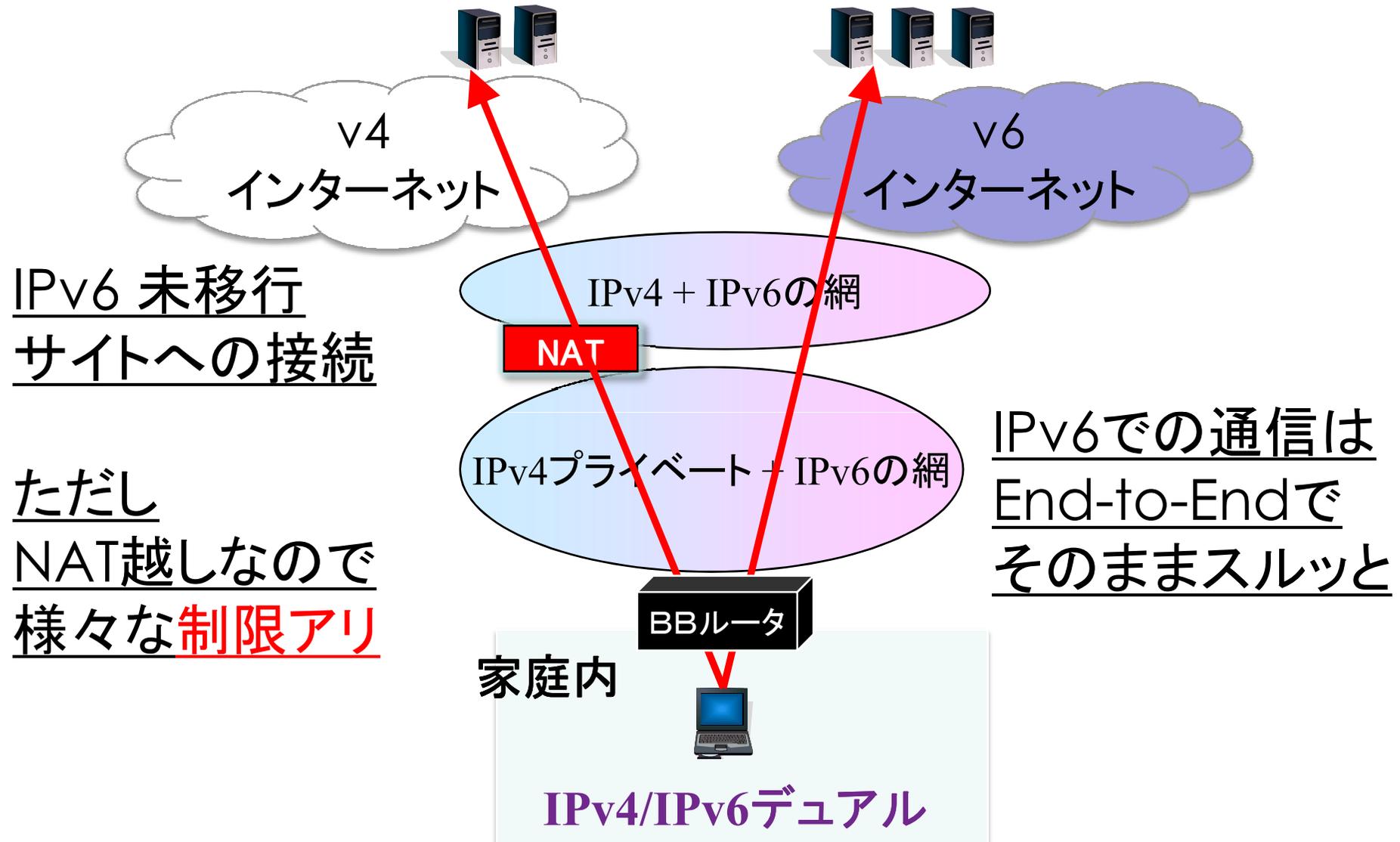
interopでよく聞かれた質問

「JPNICとか総務省とかで言ってるやつってさー

- NATがあれば、IPv6はいらないってことでしょ？」
- NATで、v4からv6に変換するってことでしょ？」

いいえ、違います

# 想定される移行期の接続イメージ



## 目次

---

最初のパートでは、2つのことをお話します

1. IPv4枯渇対策としての  
IPv6と、NATの組み合わせ

2. ISPのNATによる影響の整理

# IPパケットのヘッダを改変しているために起こる影響

## ■アプリケーション問題

- IPアドレスやポート番号をペイロードに埋め込むアプリはうまく動かなくなる
  - NATはIPヘッダしか変換しない(FTPとか、SIPとか)
  
- 対応案
  - アプリケーション・レベル・ゲートウェイ(ALG)によってペイロードも変換
  
  - アプリケーション毎に異なるALGが必要
    - 誰がALGを設置するの?・・・ISP?

# IPアドレスをユーザ識別子として使えなくなる影響

## ■アクセス制御問題

- POP before SMTPが破綻
  - AさんがPOPで認証が済めば、同じグローバルIPを共有するBさんは認証をスルーしてしまう
  - 対応策: SMTP AUTH等、異なる仕組みで認証
- アクセスフィルタによる影響が大きい
  - コンテンツプロバイダが、グローバルIPをひとつフィルタしたら、配下のプライベートIPユーザを100人まとめてアク禁(掲示板の規制とか)
  - 対応策: ISPがどのグローバルIPにNATユーザが多重されているか公表して、コンテンツプロバイダに気を使ってもらうことを祈るしかない？

## IPアドレスをユーザ識別子として使えなくなる影響(cont.)

### ■ログ追跡問題

- サーバでの、アクセスログだけでは追跡できない
  - ソースIPはグローバルアドレスなので、どのプライベートIPユーザなのかわからない
- 対応策：NATでの変換ログとアクセスログとすり合わせ
  - サーバ側のアクセスログに、ソースポート番号も記録が必要
    - ログの時刻を信じて、時間でユーザを絞り込む案もあるかも
  - NATでもセッションログを記録
    - ログ量は？・・・CATV事業者さんの情報を参考にすると、1日数Gbyte?

# IPアドレスを通信宛先の識別子として使えなくなる

## ■ NAT越え問題

- 外部から内部への通信が難しい
  - 家庭内では、メッセージャーもVoIPもNAT越えしている
  - 対応策は、同じようにISPのNATがUPnP?
  - ことからへんは、後のNAT越えの専門家へ

# IPアドレスを複数ユーザで共有

## ■グローバルIPの占有問題

- グローバルIPを一人のユーザに占有される恐れアリ
  - NATは、ポート番号でアドレス変換を識別してテーブル作成
  - ポート番号は65536ポートしかない
  - DoSが起きたり、ヘビーユーザは全部ポート使っちゃうかも
- 対応案
  - 一人当たりのポート数を制限？
  - 何ポートぐらいが妥当なの？
  - ソースアドレス詐称されたらポート使われちゃう？ uRPF必須？
  - 多数のポートを使うWebやAJAX系、P2P系は考慮の必要アリ
    - 体験してみた

# yahootップページの画像が欠けちゃったり

The screenshot shows the Yahoo! JAPAN homepage with a blue background. At the top, there's a navigation bar with "Yahoo! JAPAN" and a search bar. Below that, there are several service icons like "Yahoo! BB", "オークション", "My Yahoo!", "ツール", "ゲーム", and "無料". The main content area features a "トピックス" (Topics) section with a "23時14分更新" (Updated 23:14) timestamp. The news items listed are:

- 拡大か縮小か 岐路のサミット [photo]
- 不明ヘリのドアや身分証回収 [photo]
- ベビーカー59万台 転落の危険
- 「安近短」拡大、勝ち組候補は
- くも膜下出血、5~8%見逃しも
- イチロー 球宴の地に運命実感 [photo]
- 花男が連続1位、横山作品も上位 [photo]
- ヤンサン休刊 連載作家が苦言 [photo]

Below the news items, there's a "サミット" (Summit) section with a missing image placeholder and the text "サミットにあわせて消灯" (Lights out in line with the summit) and "7月7日 21時33分配信 毎日新聞" (Broadcast on July 7th at 21:33, Asahi Shimbun). Another section titled "あなたの大切な人は今、どこにいますか" (Where are your loved ones now?) has a missing image placeholder and the text "「近距離恋愛」の行方は" (The direction of "Close Distance Love" is...).

At the bottom left, a status bar shows "k.yimg.jp に接続しています..." (Connected to k.yimg.jp...). At the bottom right, there are social media icons and a CAPTCHA/KANA indicator.

# google mapの地図が欠けちゃったり

The screenshot shows the Google Maps interface in Japanese. The browser window title is "Google マップ - 地図検索". The search bar contains the text "例:「千代田区永田町1-7-1」や「表参道 ケーキ」". Below the search bar are buttons for "地図を検索" and "検索オプションを表示". The map itself shows the Kawasaki region, including areas like 高津区, 川崎市, and 鶴見区. A large white rectangular redaction covers the central and right portions of the map, obscuring details. In the top right corner of the map area, there are buttons for "印刷", "送信", and "このページのリンク". Below the map, there is a copyright notice: "©2008 Google - 地図データ ©2008 ZENRIN". At the bottom of the browser window, a status bar reads "mt0.google.com からデータを転送しています..."

## 今回の範囲

- 影響は、性能面、運用面、アプリケーションなど多岐にわたる
- 今回はNAT越えの専門家のお二人に、アプリに影響のある、以下の2つを聞いてみたい
  - NAT越え問題
  - ポート数問題

## まとめ

- 宍倉@ISP
  - v4枯渇対策はIPv6だけでなく、“それなりの”v4接続も
  - ISPによるNATは、様々な課題がある
- 西谷さん@VoIPやP2PのNAT越えの専門家
  - ISPのNATは、キャリアグレードとして、できる限り通信を阻害しないための要件を満たすべき
  - でもサービス影響はあり、速やかにv6移行
- 佐藤さん@アプリのNAT越えの専門家
  - ISPのNATが入っても、キャリアグレードNATならNAT越え技術により、今まで通り通信可能のモノもある
  - 限界はあり、やはりv6に移行することがスマート

- NATが入る影響
  - いろいろ
- NAT越えに関して
  - アプリの皆さんはこれでみんなNAT越えできる？
  - UPnPで越えてたアプリは？
- ポート数制限に関して
  - 何ポートなら不自由ない？
  - どこまでIPv4で頑張る？
- NGワード  
本セッションの前提である「JPNIC案の否定」

## 大まとめ

---

- IPv4枯渇対策の「IPv6 + IPv4プライベート」には、対応すべき課題は様々
- それぞれの課題について議論、相談、意見交換を始めていきませんか？