

2011年7月6日  
JPOPM20

# アドレスレジストリとインターネット経路制御 ～アドレスポリシーの観点から～

JPNIC IP事業部  
奥谷泉

# アドレスポリシーとルーティングの関係

- アドレスの分配方法はインターネット全体の経路数に影響を及ぼすため、アドレス管理の5原則でも「経路集約」をあげている
- 経路増加にも配慮した分配管理ポリシーを定義
  - プロバイダ集約可能アドレス(PAアドレス)単位の経路集約を推奨
  - 最小割り振りサイズより小さな単位での割り振りを行わない
  - PIアドレスの割り当ては技術的な事情がある場合以外は認めない
- 分配したアドレスのルータビリティは保証せず、分配済アドレスのルーティングポリシーは定義していない
  - 「アドレスのルータビリティ(経路制御可能性)は保証できるものではない」
  - IPv6の初回割り振り要件で、割り振りアドレスの経路集約を求めていたが、ルーティングに踏み込みすぎとして撤廃された

# アドレスポリシーとルーティングの現状

---

- アドレスポリシーは経路の増加にも配慮のうえアドレスの分配方法を定義しているが、分配後の実際のルーティングはISPの対応に委ねている
  - ルーティングポリシーは個々のISPが定義するものであり、インターネットレジストリで決めるものではない

# インターネットレジストリとルーティングの関わり

- インターネットレジストリの役割の主眼はアドレス管理
  - アドレスの一意性、正しい分配先の管理
- アドレスの分配に関する情報提供は行うが、情報をどう利用し、経路制御を行うかは運用者次第
  - WHOISを「正しいアドレスの分配先」を確認する手段として利用可能
  - フィルタリングの参考として/8レンジごとの最小分配単位のリストの公開
    - <http://www.apnic.net/publications/research-and-insights/ip-address-trends/min-prefix>
- + $\alpha$ の取り組み
  - RIPE NCCは、RIPE地域の運用者がまとめた経路集約の推奨に関する文書を、ルーティングにおける参考として、公式文書として提供
    - <http://www.ripe.net/ripe/docs/ripe-399>
  - より直接経路制御に利用できる情報の提供として、IRRデータベースを運用しているインターネットレジストリもある
    - APNIC、RIPE NCC、JPNIC
  - JPNICでは、JPIRRを利用した経路ハイジャック情報通知実験(\*)も実施
    - [http://www.nic.ad.jp/ja/ip/irr/jpirr\\_exp.html](http://www.nic.ad.jp/ja/ip/irr/jpirr_exp.html)

経路奉行と連携し、JPIRRの登録情報  
と実際の経路広告を比較

# インターネットレジストリとルーティングの現状

---

- インターネットレジストリは、分配したアドレスのルーティングのための情報提供には協力しているが、経路広告やIRR情報とWHOIS情報を比較する仕組みは提供していない

# IPv4アドレス在庫枯渇後の状況

- 分配済アドレスが流動化し、さらに細分して利用されていくことが予測されている
  - IPv4アドレスの効率利用のため、分配済アドレスの一部をレジストリへ返却/他の組織へ移転する動きが想定される
- 経路集約に関する基本原則に変わりはないが、レジストリによるアドレスの最小管理単位も、在庫枯渇後の状況に応じて縮小
  - IPv4アドレスの移転制度の施行(最小移転単位:/24)
  - 最後の/8在庫からの最小分配単位の縮小(/22→/24)
- 想定されるルーティングへの影響
  - レジストリによるアドレス管理単位の縮小に伴う経路の増加
    - /16で割り当てが行われた歴史的PIアドレス等が、より小さな単位で移転されることも想定される
  - 分配済アドレスの流動化に伴う「正しい利用者」の特定、混乱の防止が重要になる

# インターネットレジストリとルーティングの 今後の関わり

---

- 在庫枯渇後のアドレス管理状況の変化を踏まえてルーティングにおけるレジストリの関わりはこれまで通りでよいか
  - JPIRRの提供や経路ハイジャック情報通知実験は継続するが、これらに加えてさらに必要な取り組みはあるか