

日本のBGP運用

Matsuzaki ‘maz’ Yoshinobu

<maz@iij.ad.jp>

テーマは「技術の成熟と次代への継承」

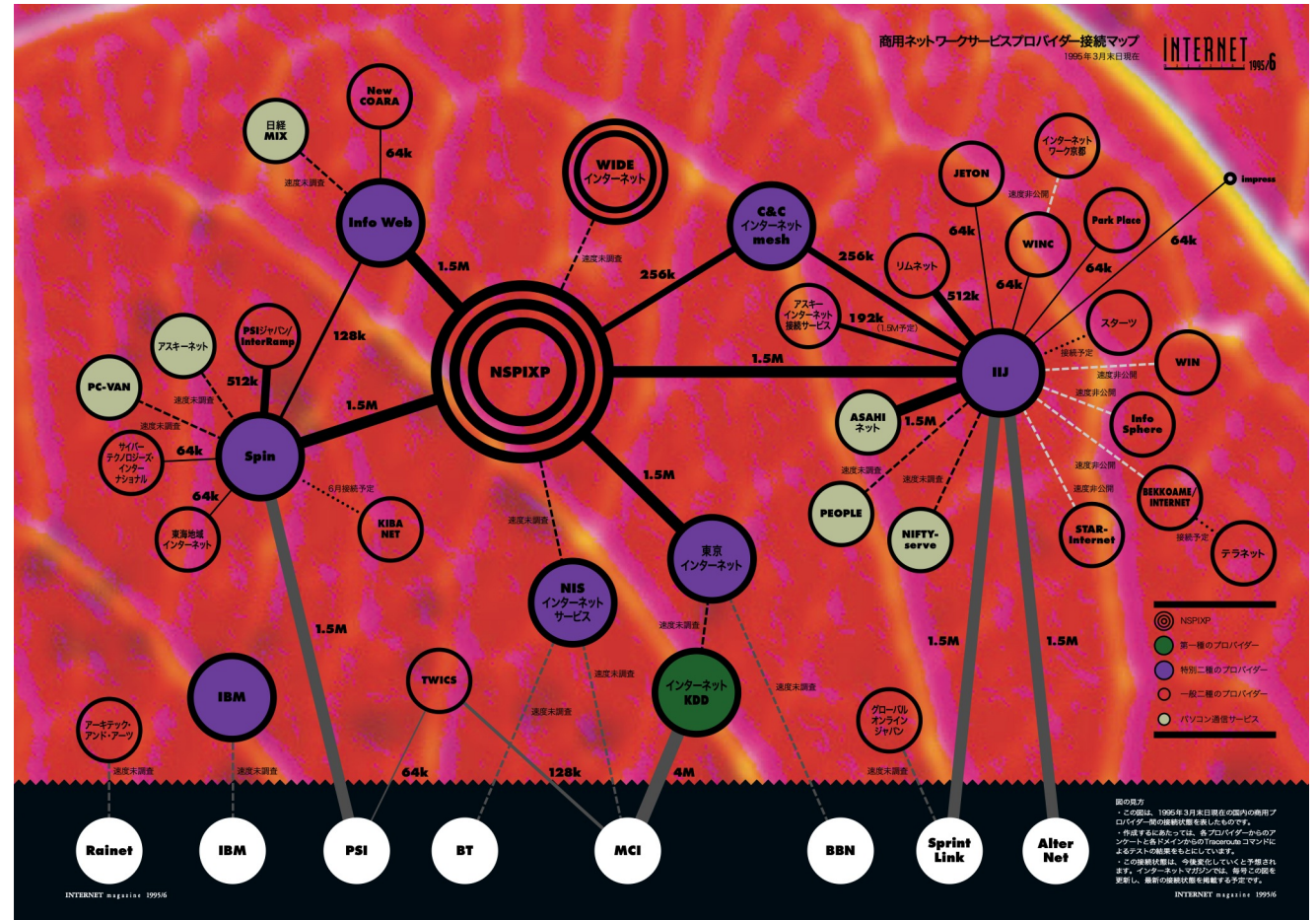
- BGP運用はそれなりに成熟してきた
- しかし
 - RPKI
 - セキュリティ要求
 - 運用者の世代交代
- 前提が変わってきている
- 我々のBGP運用はこのまま続けていけるのか

日本のBGP運用の特長

- IXを中心としたコミュニティ形成
- ピアリング重視
- 信頼性の高い運用
 - 経路フィルタ
 - JPIRRなどでのオブジェクト維持管理

歴史：黎明期

- IXを中心に相互接続
- 米国への帯域が重要
 - 商用な悩み
 - 誰に何を使ってもらうか
- BGPの運用ドキュメント
 - 日本語！
- コミュニティを形成



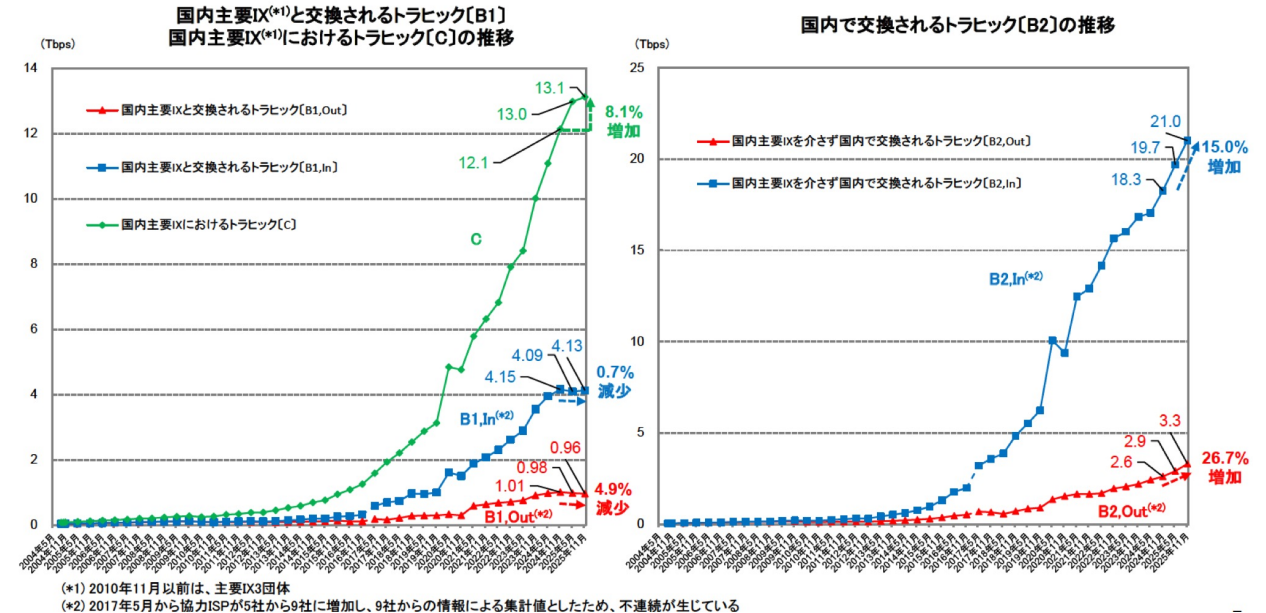
<https://iwparchives.jp/isp> より、1995年6月分

歴史：ピアリング文化

- 相互接続が基本
 - 商用IXPの発展
 - みんなIXに繋いで来る
- 国内通信が概ね国内で完結
 - **日本はアジア内で最も良い数値**

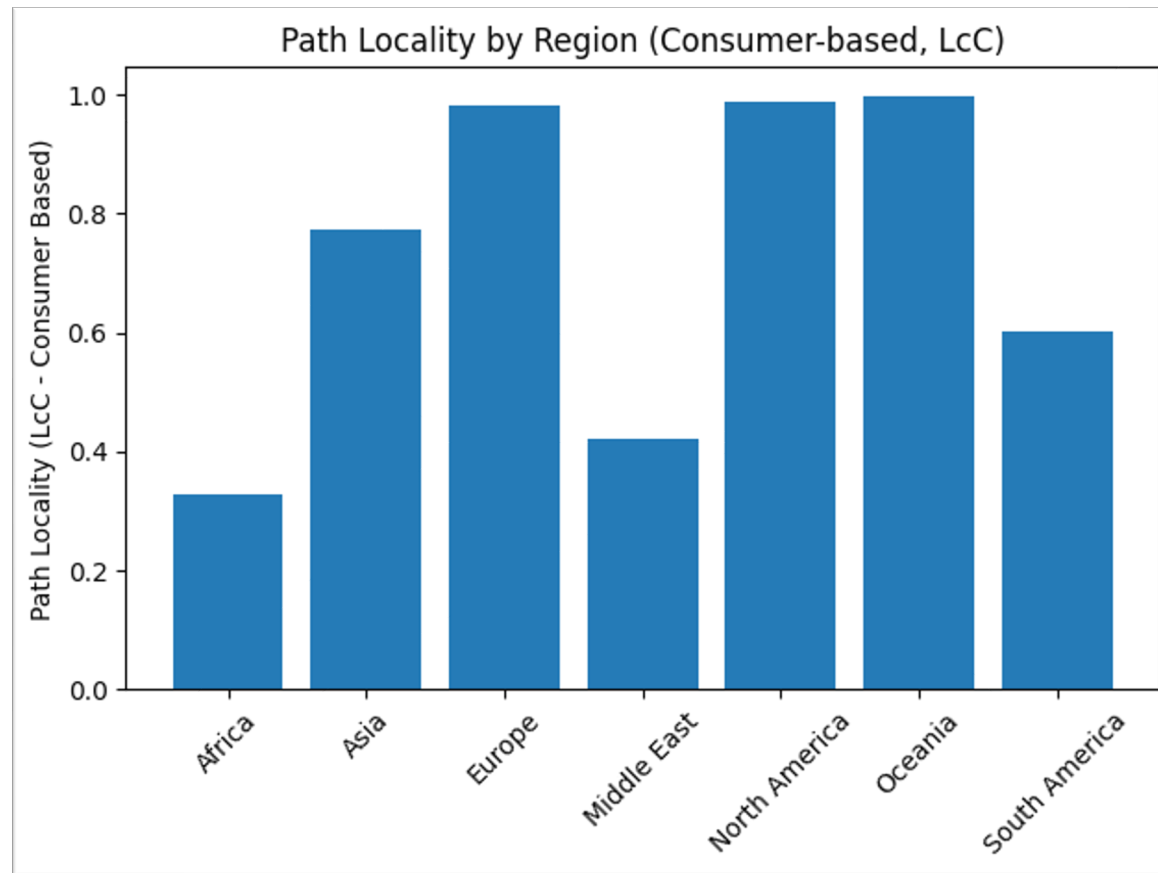
M. Candela, V. Luconi and A. Vecchio, “A worldwide study on the geographic locality of Internet routes”, arXiv, 2023, arXiv:2307.08120

- CDNなどのキャッシュ配備



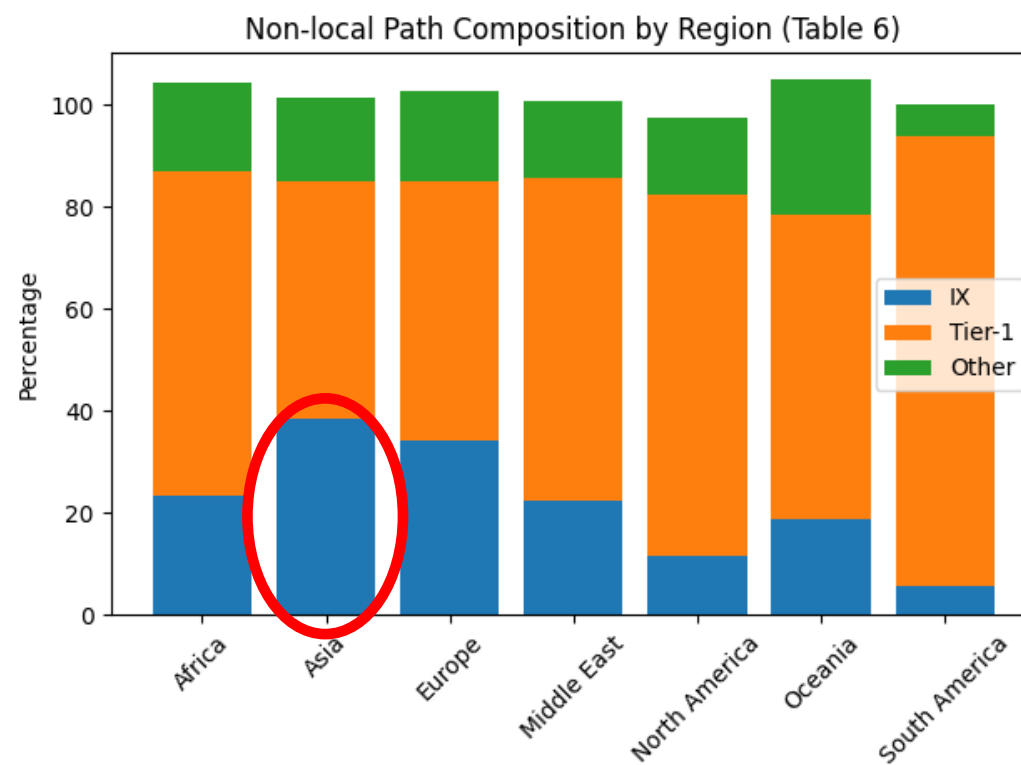
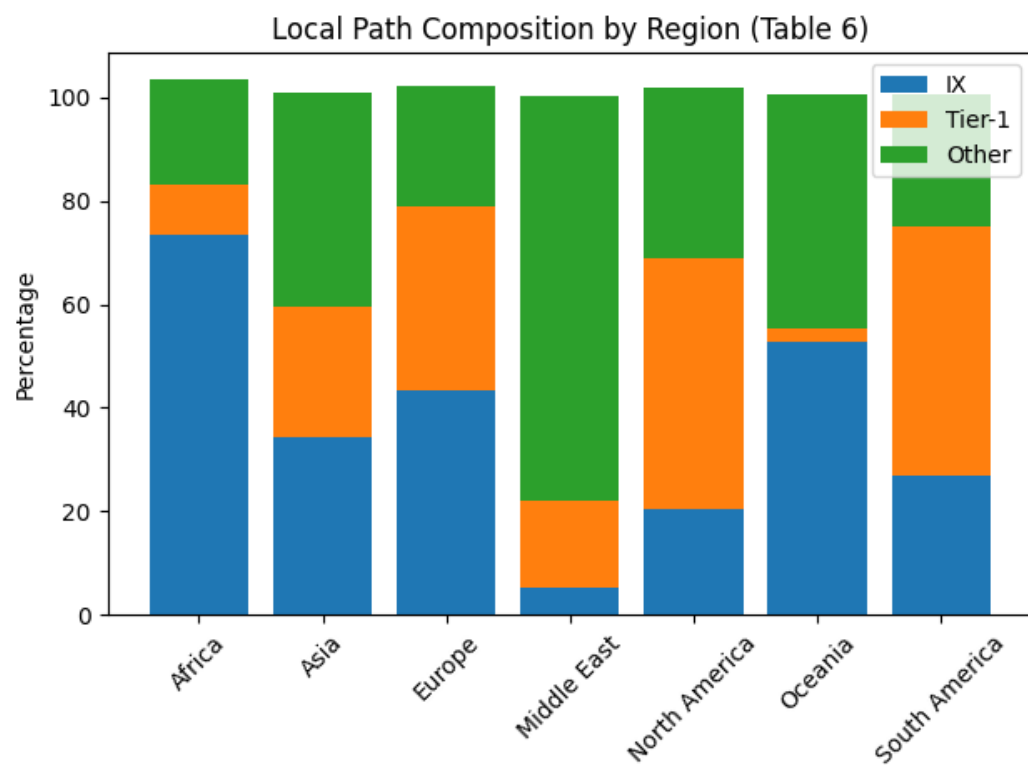
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000274.html

世界のみんなの域内での通信完結状況



“A worldwide study on the geographic locality of Internet routes” より、Table2をグラフ化

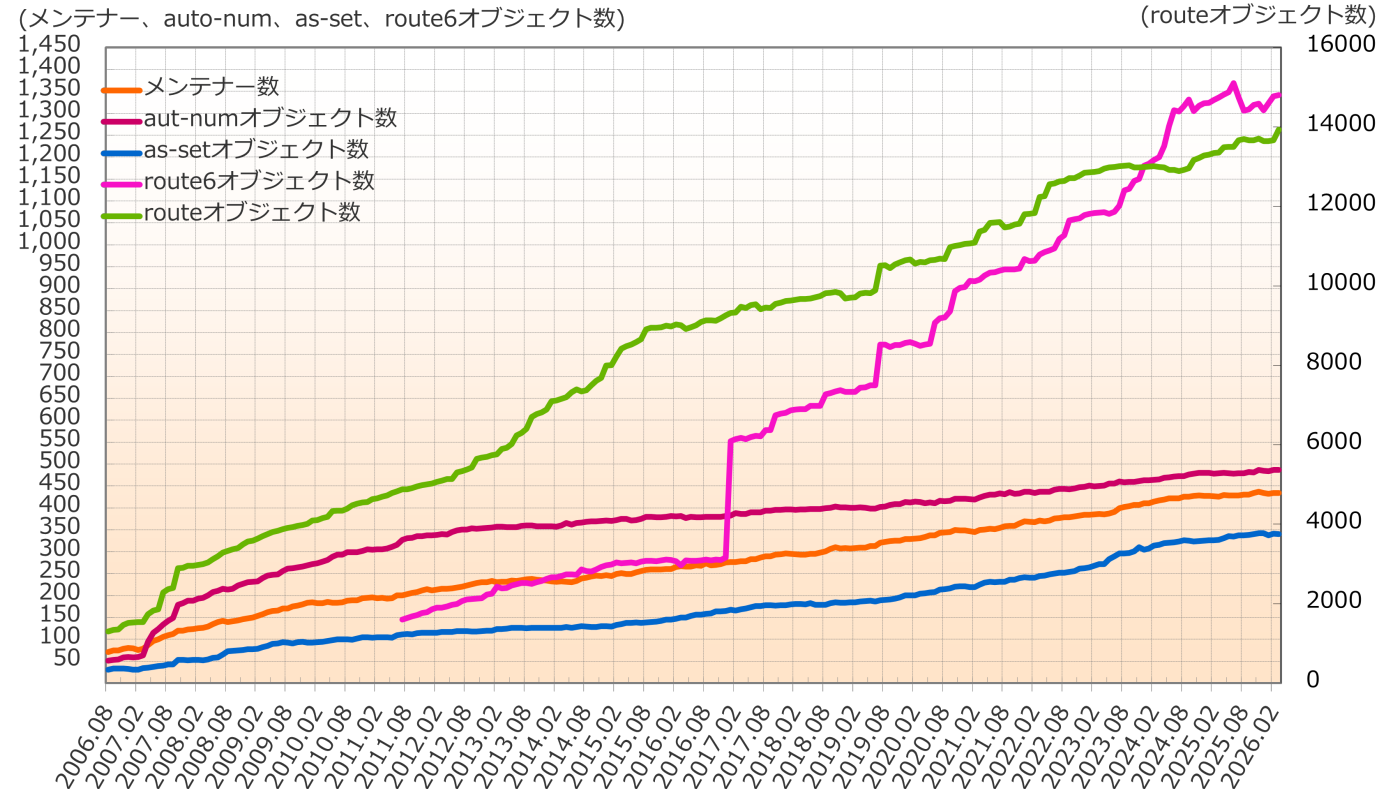
ちなみに、みんな誰を経由するのか



“A worldwide study on the geographic locality of Internet routes” より、Table6をグラフ化

歴史：IRR文化

- 経路フィルタ前提
- オブジェクトの維持管理
 - route(6)
 - as-set
 - メール連絡からの移行
- JPIRRが著名
 - 経路奉行も便利
- 「正しさ」をDB管理



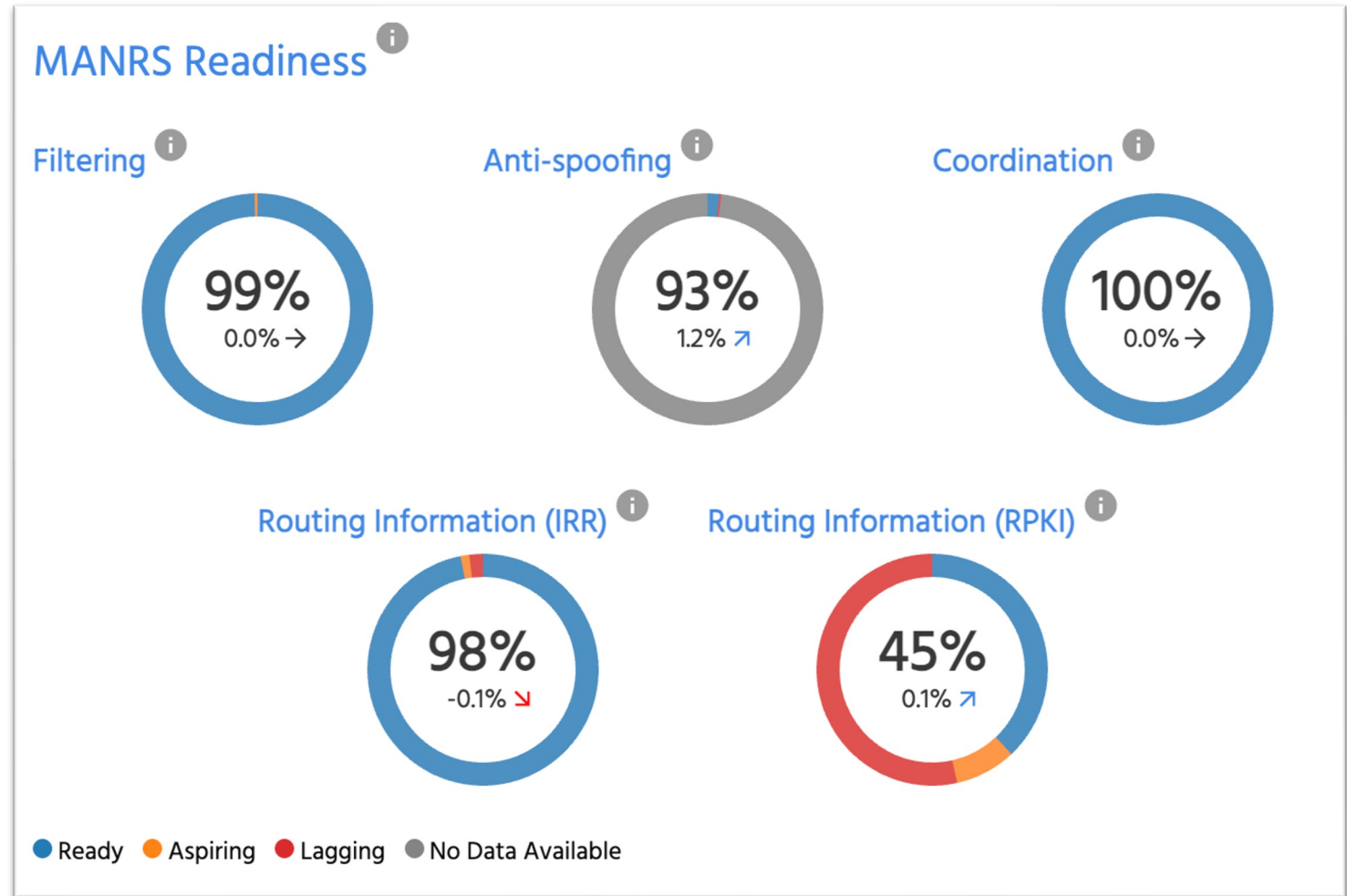
<https://www.nic.ad.jp/ja/stat/ip/index.html#jpirr-stat>

歴史まとめ

日本のBGP運用は
「協調」と「相互接続」
で支えられている

現状：強み

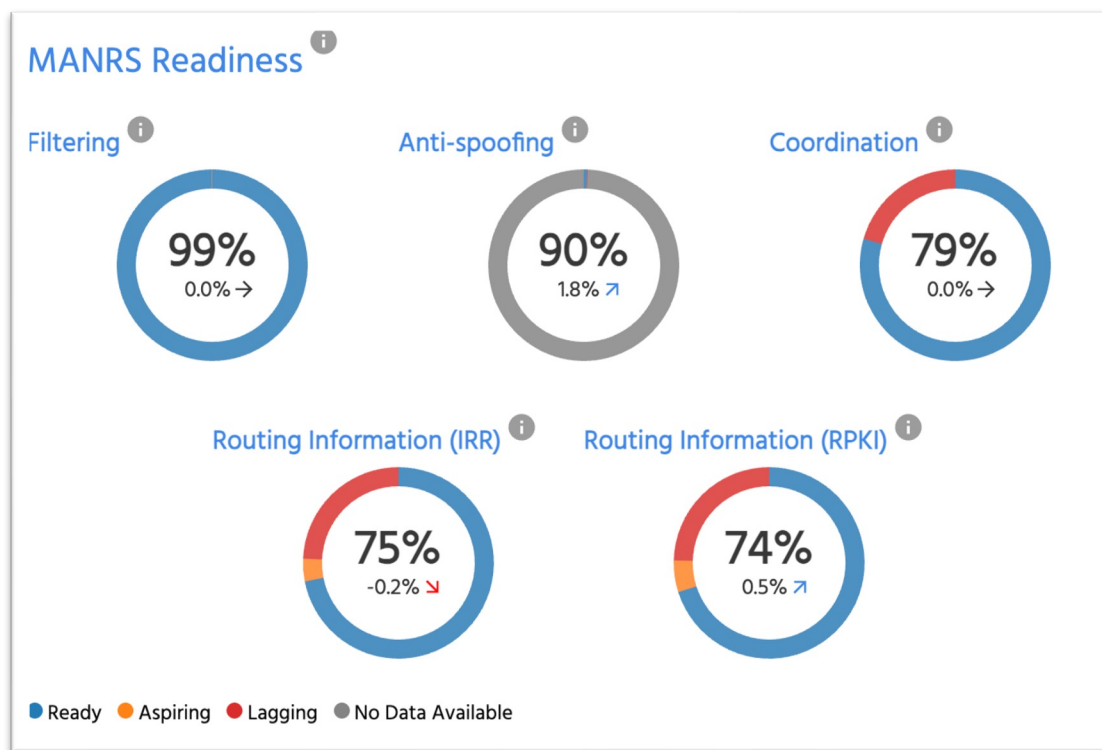
- 高い安定性
- 密な接続
- 精緻な管理
 - IRR、設定
- コミュニティ



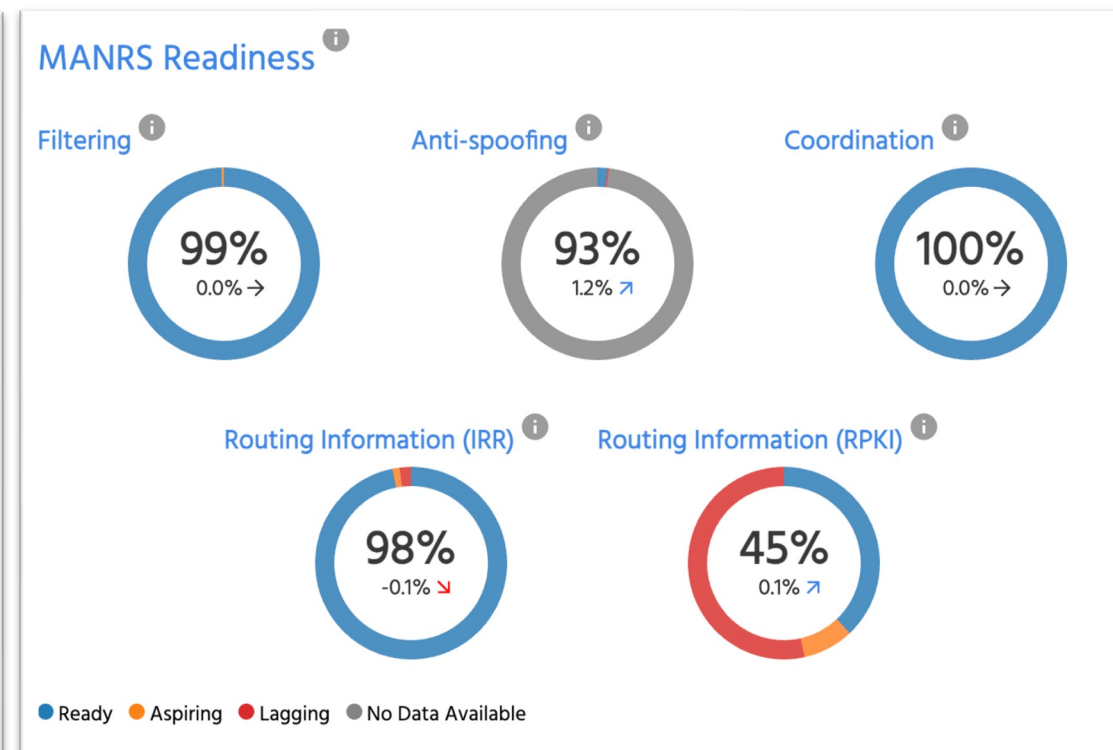
<https://observatory.manrs.org/>

MANRS対応状況を比較してみると

APNIC地域全体



日本

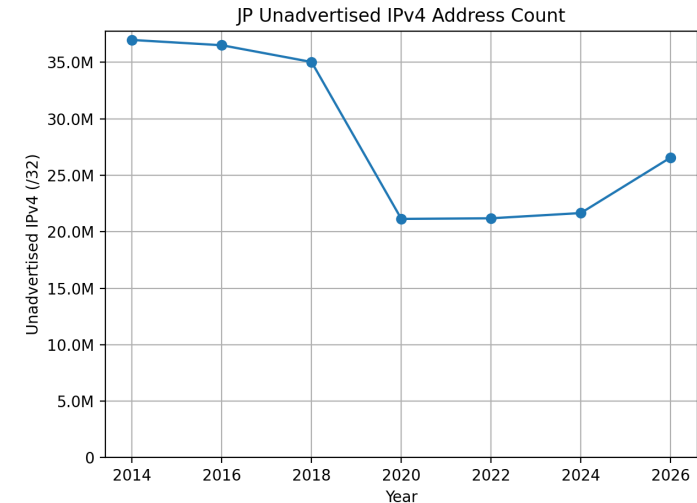


<https://observatory.manrs.org/>

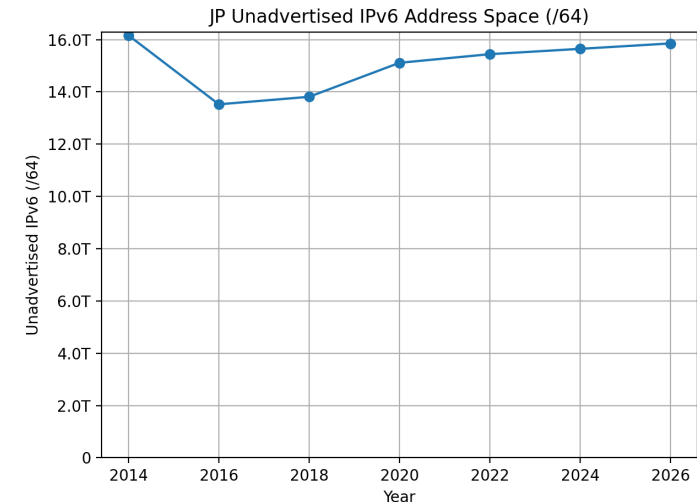
maz@ij.ad.jp

変化：RPKI

- ROAのカバー率がもうちょっと欲しい
 - 現状 IPv4: 68%, IPv6: 85%
- いくつかの原因
 - RPKI ROAを発行しない事業者
 - 歴史的PIアドレス
 - そもそもBGPをあまり知らない
 - 広報されていないIPv4スペース



IPv4で /8x1.5個程度が未広報

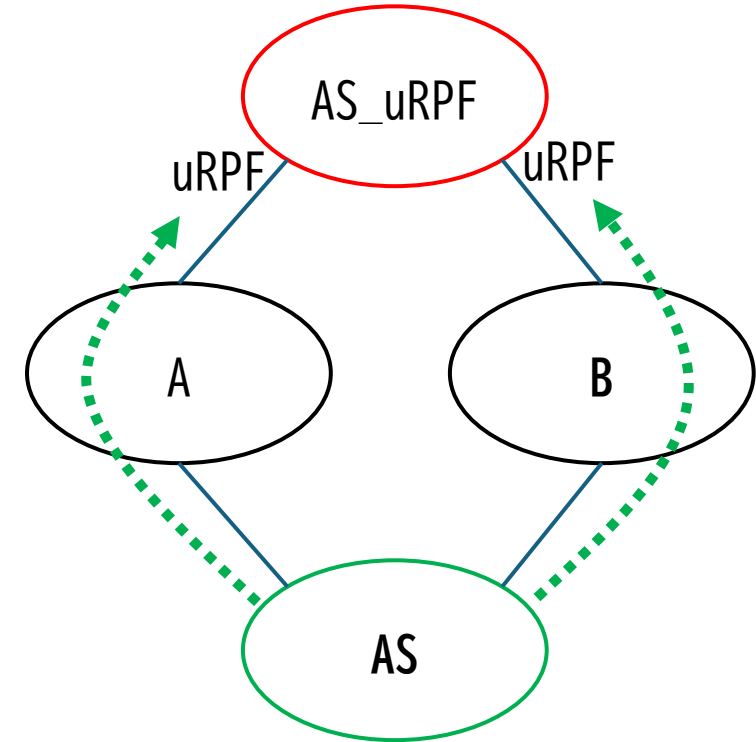


IPv6で /20程度が未広報

<https://bgp.potaroo.net/> より作成

変化：セキュリティ要求

- uRPFをピアに適用したい事業者がいるかもという噂話
 - BGP広報に対応したパケットフィルタ
- Looseモードなら比較的安全
 - StrictモードやFeasibleモードがピアリンクに適応できる？
 - 全ての upstream に同一の経路広報する必要がある？
 - 経路リークで通信障害が発生するかも



変化：担当者の交代

- 世代交代、異動、転職
 - 誰が担当かわからなくなる
 - ASへの個人的な連絡手段がなくなる
- これ、他の地域でも既に発生
 - 細やかな相談ができなくなる
 - 属人性が課題なのか？
- コミュニティを通じた関係維持



課題：対応できない運用体制

- 手順を決めたら、それが維持される
 - 手順を変えるのが大変
 - 運用を外部委託している場合も
- 技術の変化に追いつけない
 - 今、推奨される技術事項
 - 運用者への教育
- 変化に対するリスクが評価できない
 - 社内を説得しての予算措置が大変

課題：トラヒック対応

- 主要なトラヒックの送出元の変化
 - 大体CDNキャッシュ
 - キャッシュノードの異動
 - CDN配信*最適化*技術 vs BGP経路広報
- キャッシュノードの配置
 - 再配置やCDN制御で大きく変わる
- IXP接続やPNI、トランジット接続の帯域設計が大変

課題：自動化

- ピア設定は自動化して嬉しいか
 - 作業がそんなに発生しない → 自動化維持のコストもあるね
 - 設定の確認には便利かも
 - 間違った設定を防ぐ
- ポリシーの更新は自動化したい
 - 経路フィルター
 - 細かな制御
 - 日々発生したり、事故が起こりやすい

大きな課題

- 継承すべき運用は何だろう
 - ピアリング文化？精緻な運用？
- 捨てるべき運用は何だろう
 - 属人性？手作業？

本当に？

議論

- 日本のBGP運用は安全なのか
 - 足りてないところ
 - 新たなリスク
- RPKI ROA/ROVはこのまま進められるか
 - 足りてない情報
 - 残る課題
- ASはどう生き延びていけるのか
 - コスト問題
 - 小さなAS