RPKI チュートリアル & ハンズオン
～ ROA 発行からルータでの参照まで～

2013年4月26日（金）

ENOG20 Meeting

はじめに

- ご紹介
  - 岡田雅之（おかだまさゆき）
    - 技術部
  - 木村泰司（きむらたいじ）
    - 技術部／インターネット推進部

内容

- RPKIチュートリアル
- ハンズオン

RPKIチュートリアル

- RPKIとは
- RPKIは何に使えるのか
- 国際・国内の動向

RPKIとは

ことば

RPKI （リソースPKI）

⇒ Resource Public-Key Infrastructure

公開鍵＝パブリックキー？

PKI?

リソース？

なぜ”基盤”？

ことば

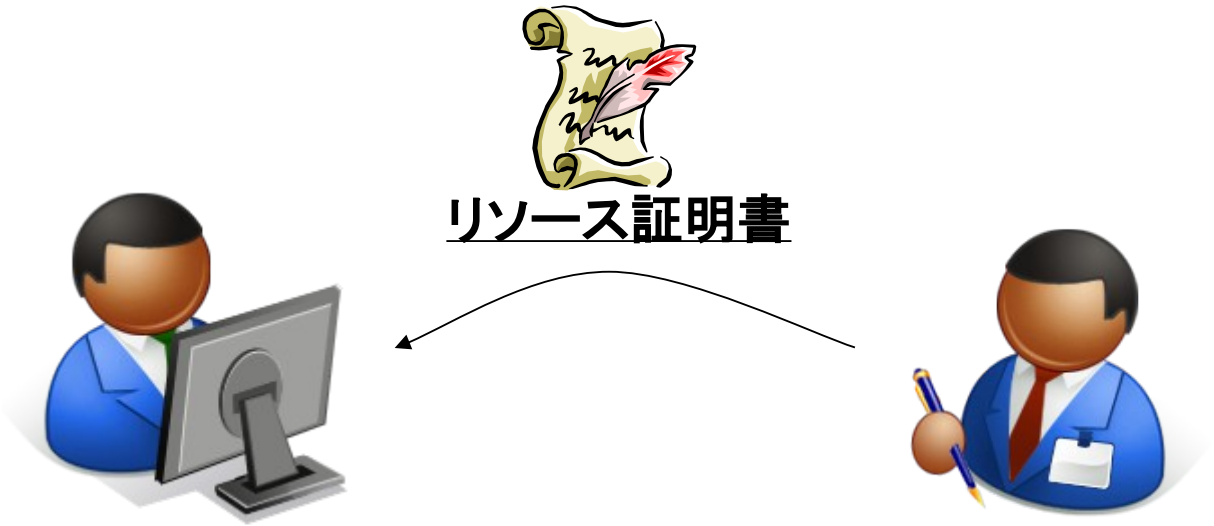
リソース証明書

⇒ Resource Certificate

サーバ証明書とどう違う？

またまたリソース？

リソース証明書



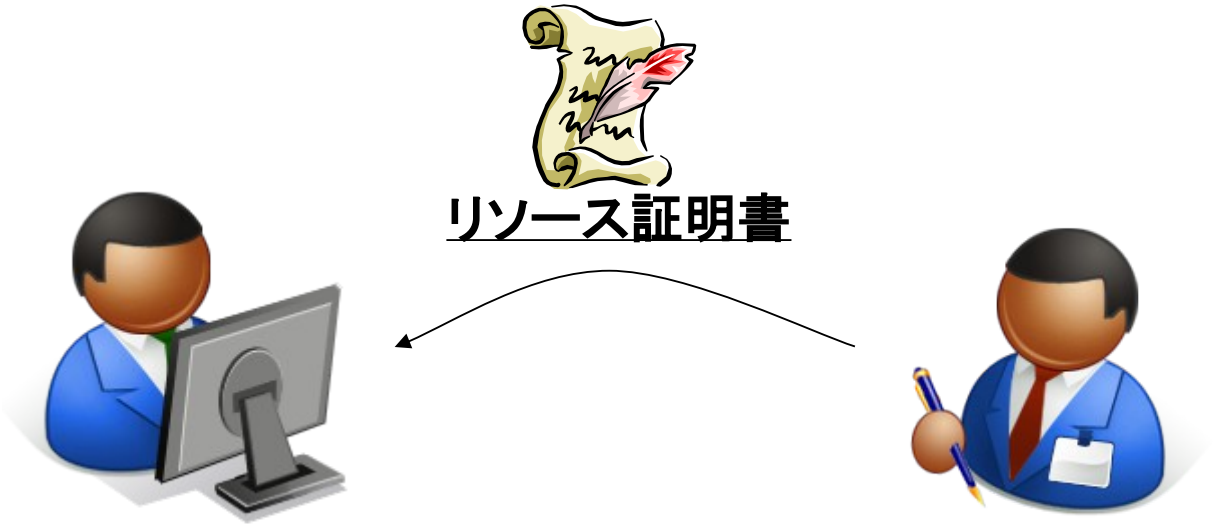
リソース証明書＝IPアドレスやAS番号が書かれている電子証明書

JPNICとリソース証明書

- JPNICには。。
  - WHOISデータベース
    ↓
    割り振り情報や割り当て情報
    （IPアドレスやAS番号が入っている）
    ↓
    電子証明書を発行すれば「リソース証明書」！

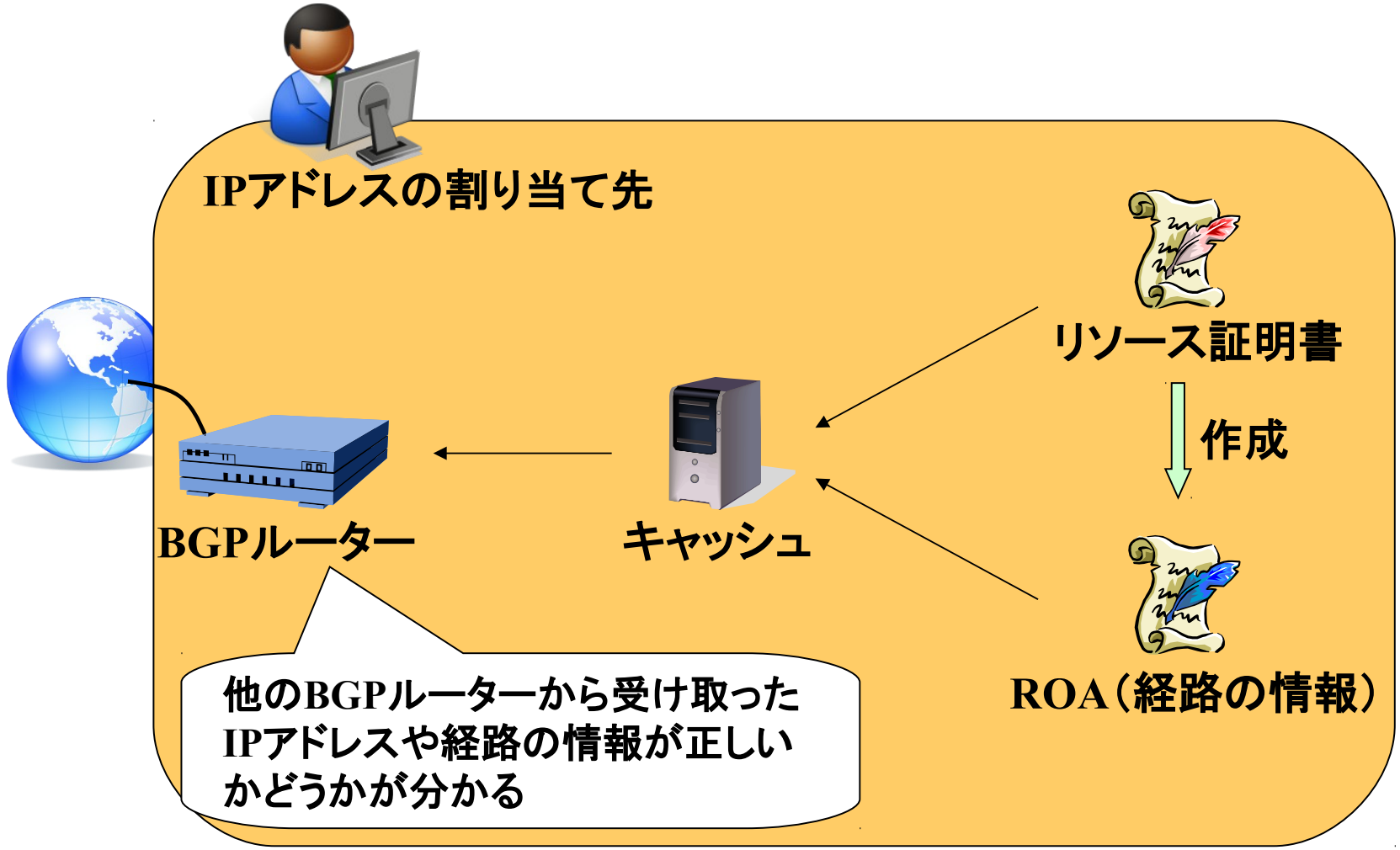
RPKIは何に使えるのか

リソース証明書



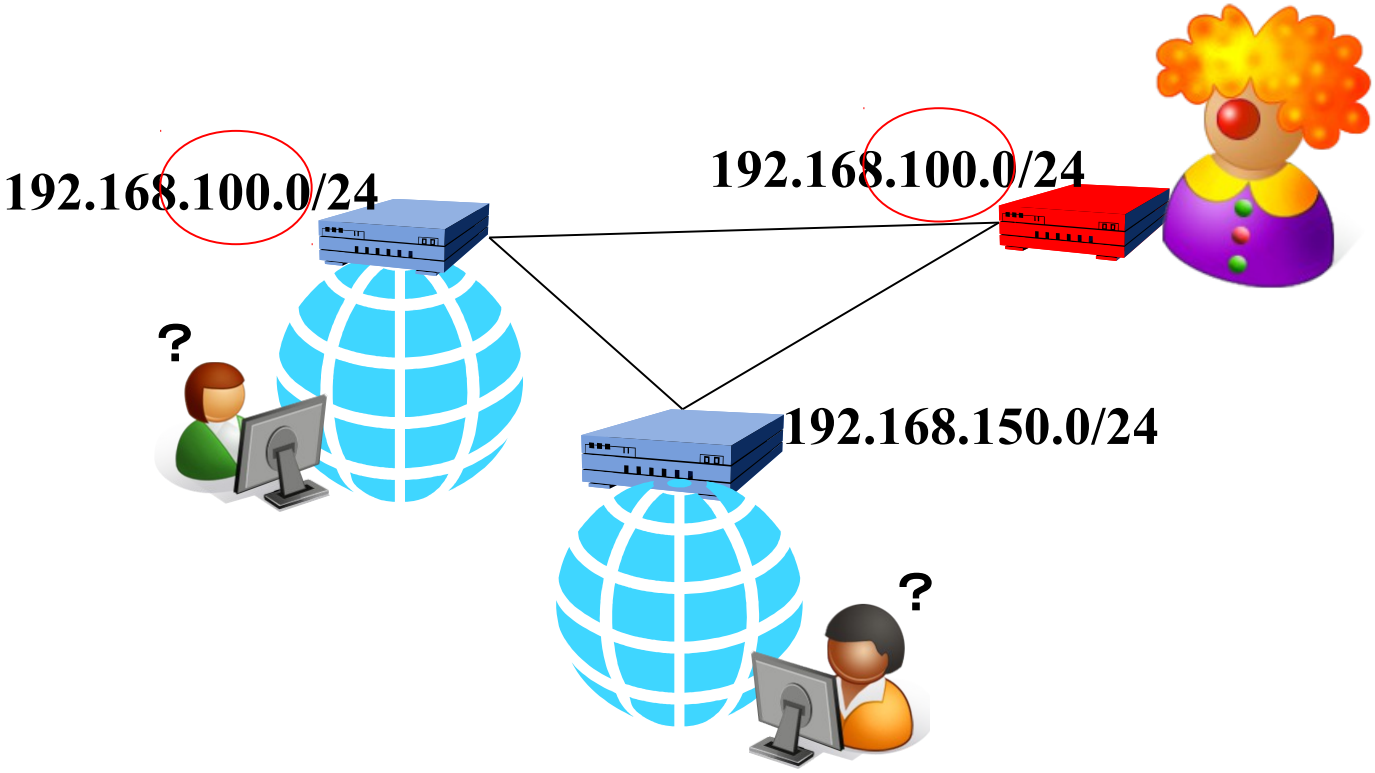
リソース証明書＝IPアドレスやAS番号が書かれている電子証明書

リソース証明書の用途の一つ



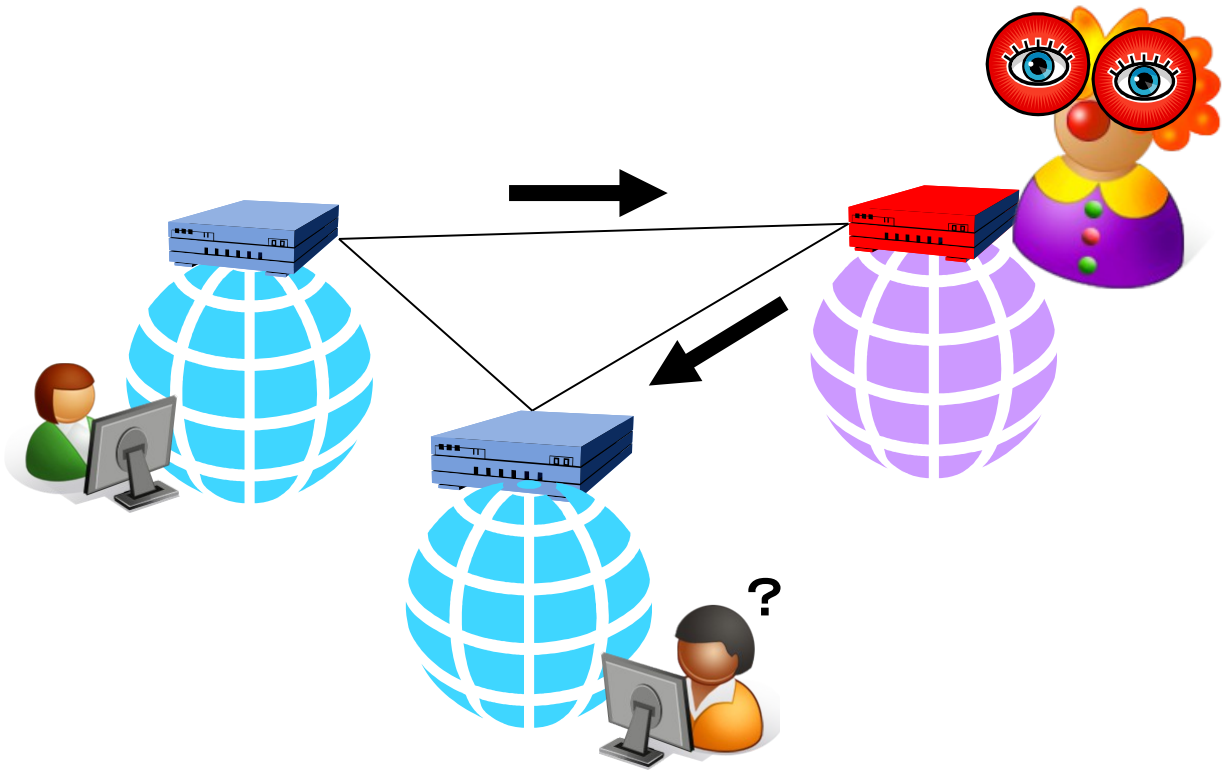
インターネットへのつなぎ方　良くない例（1）

- インターネットに接続したBGPルーターで、他人のIPアドレスを設定する。

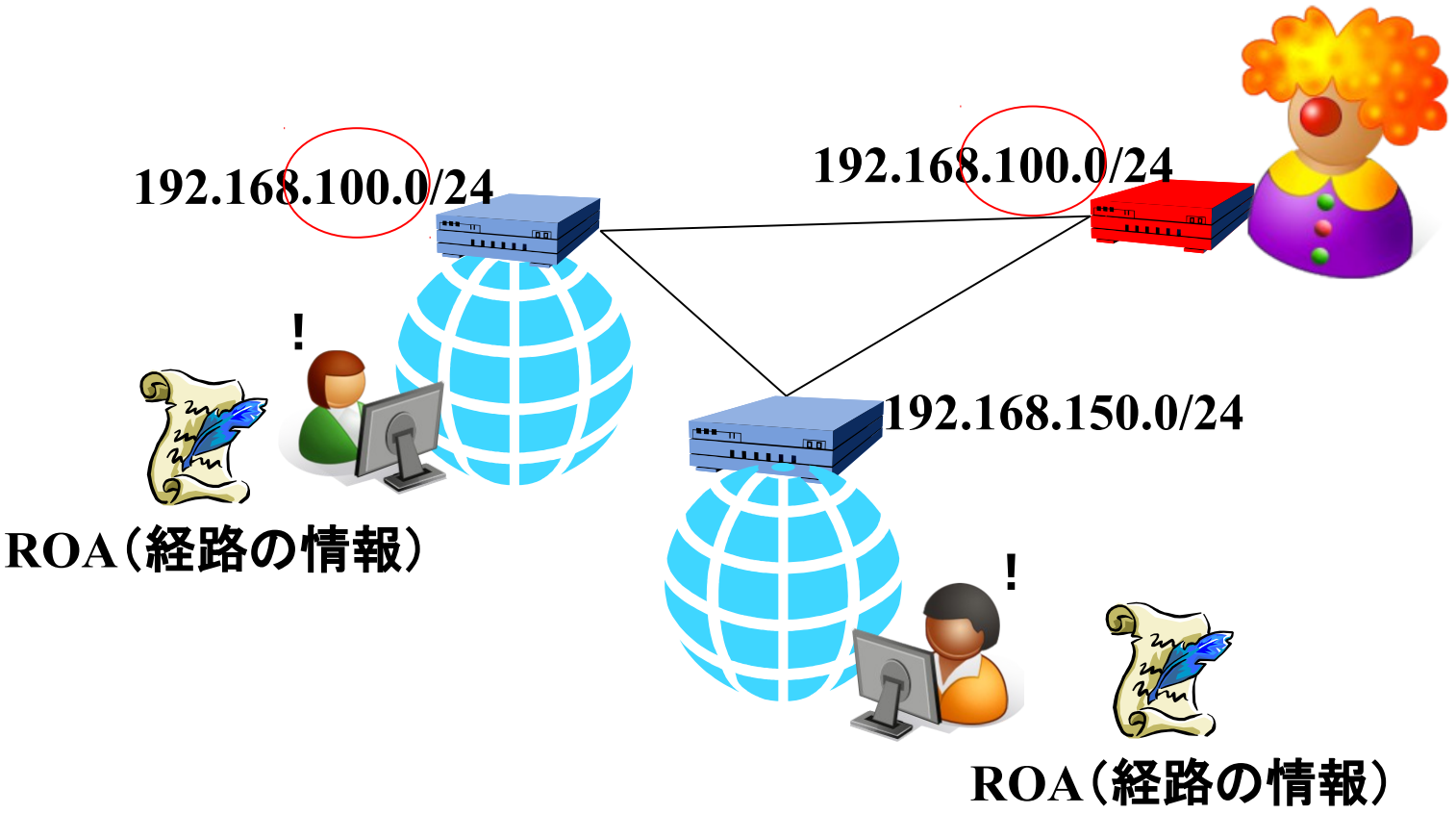


インターネットへのつなぎ方　良くない例（2）

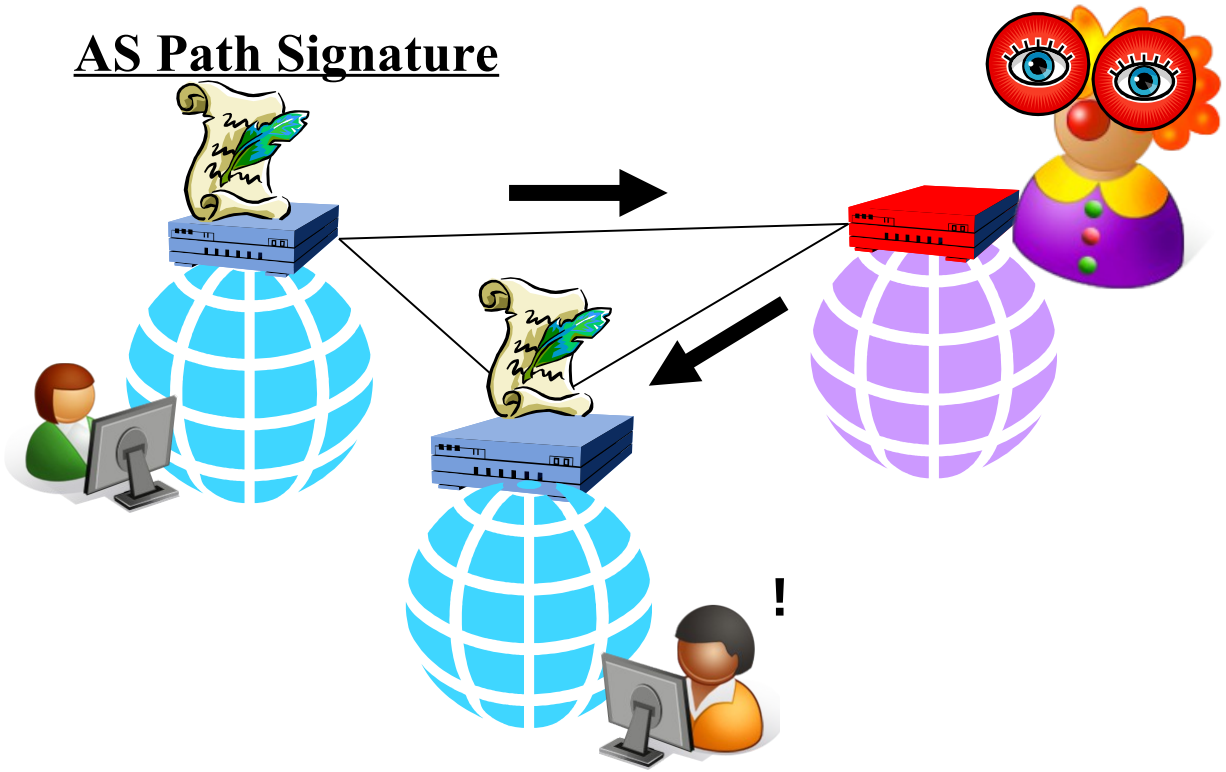
- 本来とは異なる経路（ASパス）を設定する。



（1）Origin Validation



(2) Path Validation



RPKIによって

- IPアドレスの設定ミスや不正な設定を、BGPルータで検知できる可能性が出てくる。
  - Origin Validation
    - 他のネットワークが自ASのIPアドレスを使い始めたことが検知できる
  - Path Validation
    - ASパスが途中で変えられてしまったことが検知できる

ちなみに

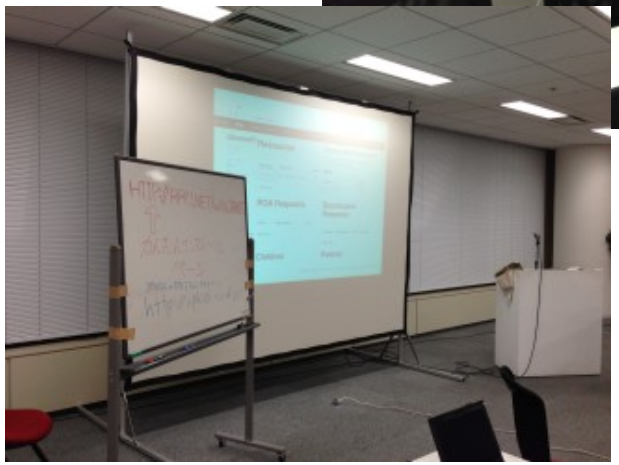
BGPSEC
＝ Origin Validation ＋ Path Validation

国際・国内の動向

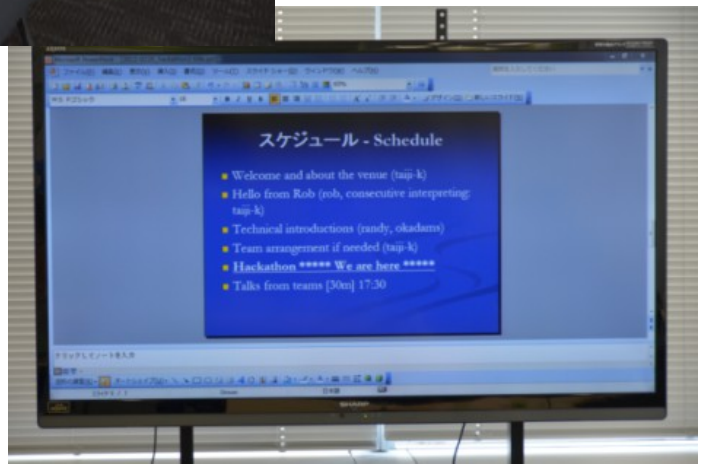
国内

- JANOG RPKIルーティングを試す会
  - RPKIハッカソン
    - 2013年1月23日@IIJ
    - 2013年2月20日@JPNIC

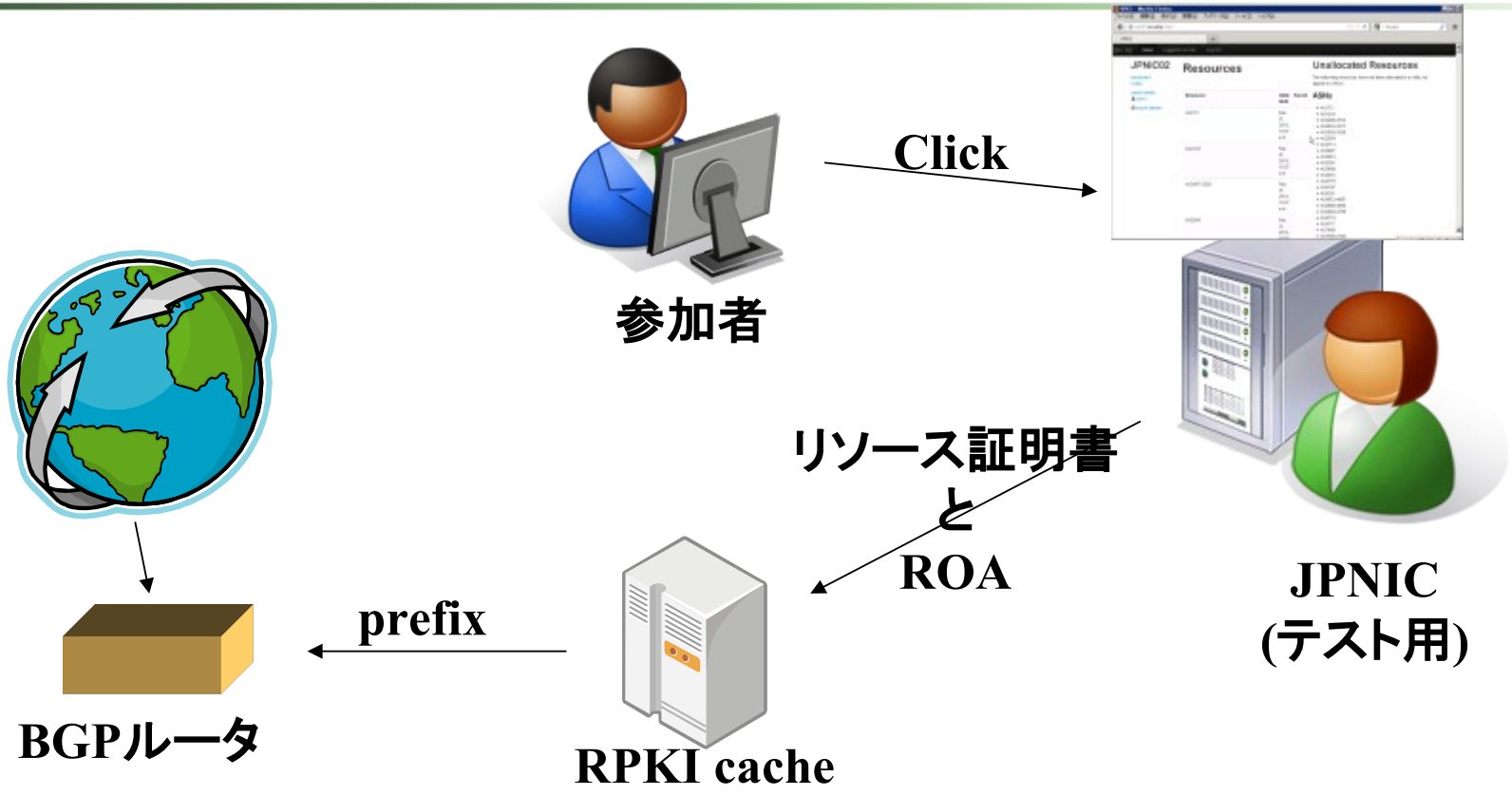
RPKI ハッカソン@IIJ



RPKIハッカソン2@JPNIC

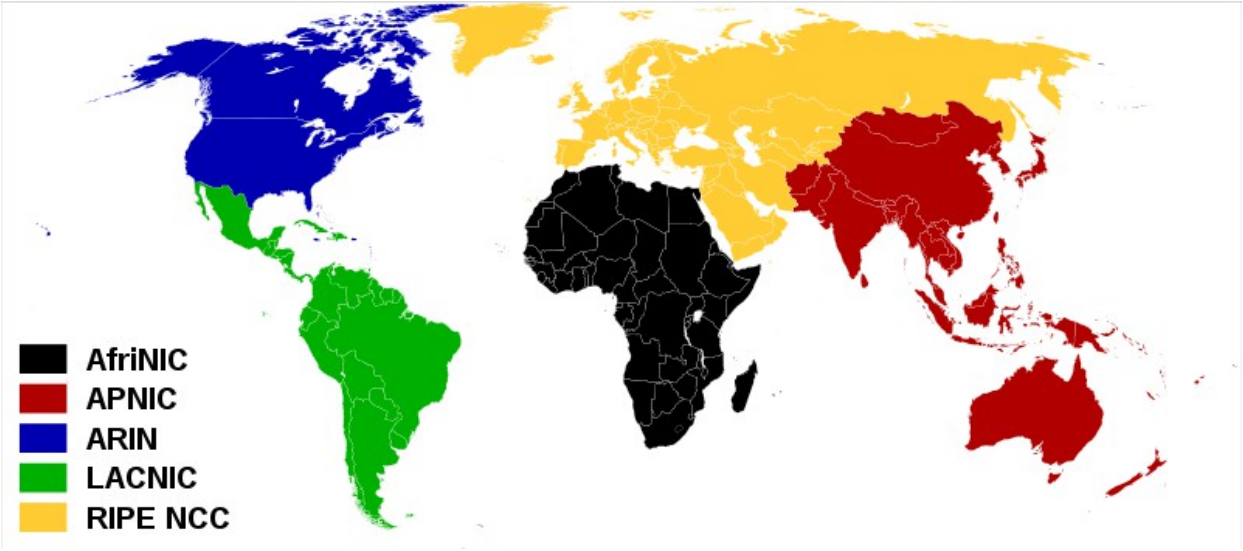


RPKIハッカソン　実施内容



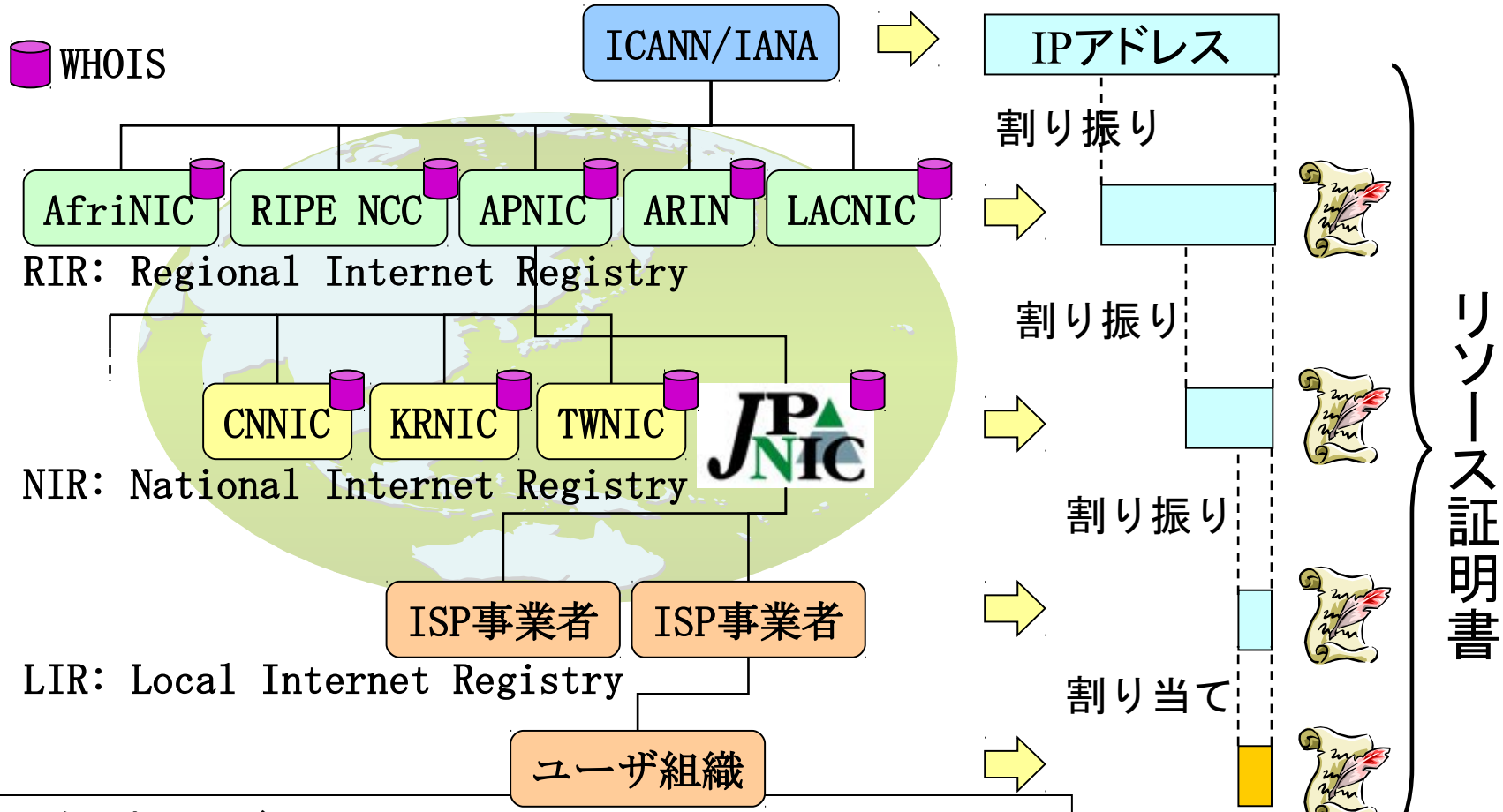
- JPNICの割り振り情報にもとづいてリソース証明書とROAを発行
- 参加者がROAを発行してリポジトリに格納（自動）
- リソース証明書とROAをキャッシュに転送
- BGPルータで正しい経路かどうかを確認！

国際動向



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Regional_Internet_Registries_world_map.svg

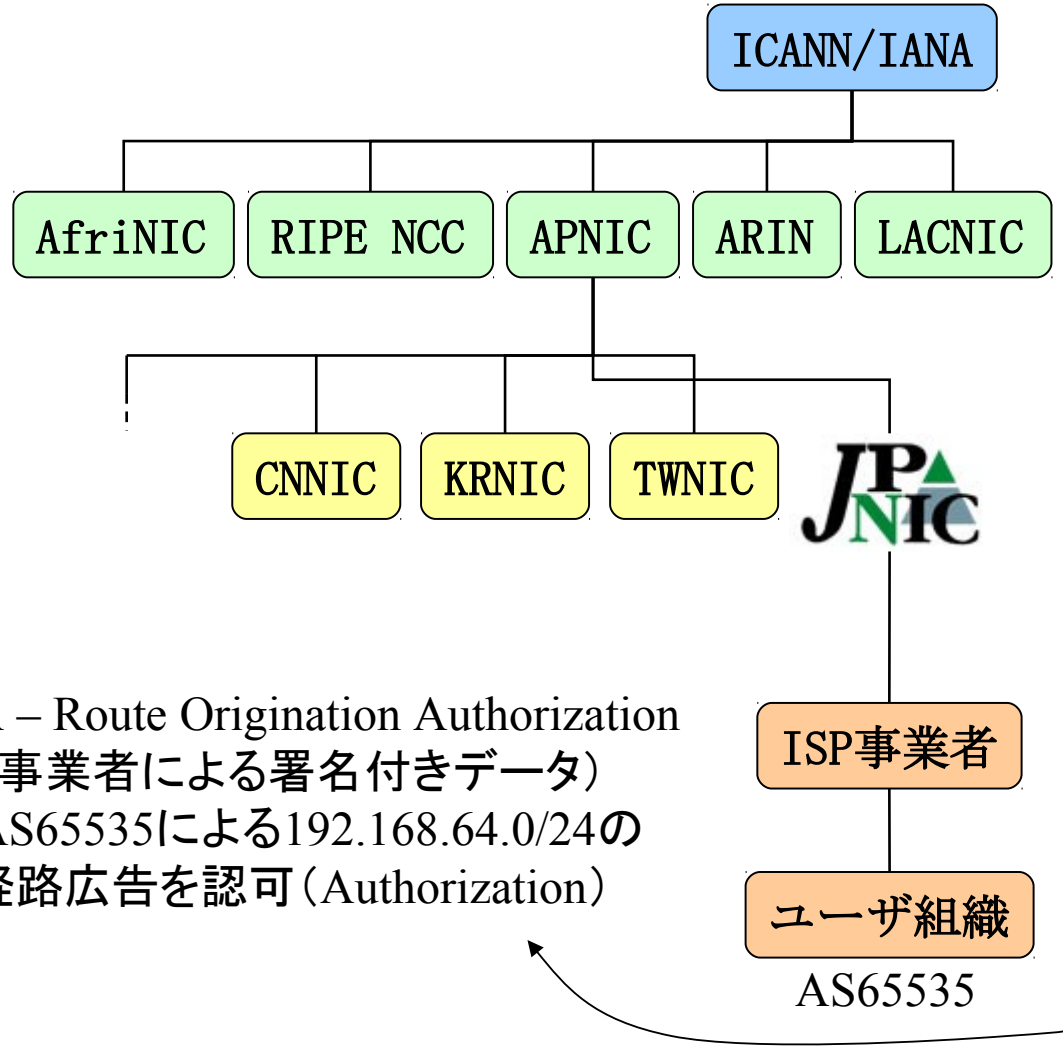
インターネットレジストリとリソース証明書



インターネットレジストリシステム:
IPアドレスの一意性を保証し経路制御の適応性を向上させる仕組み

24

ツリー構造



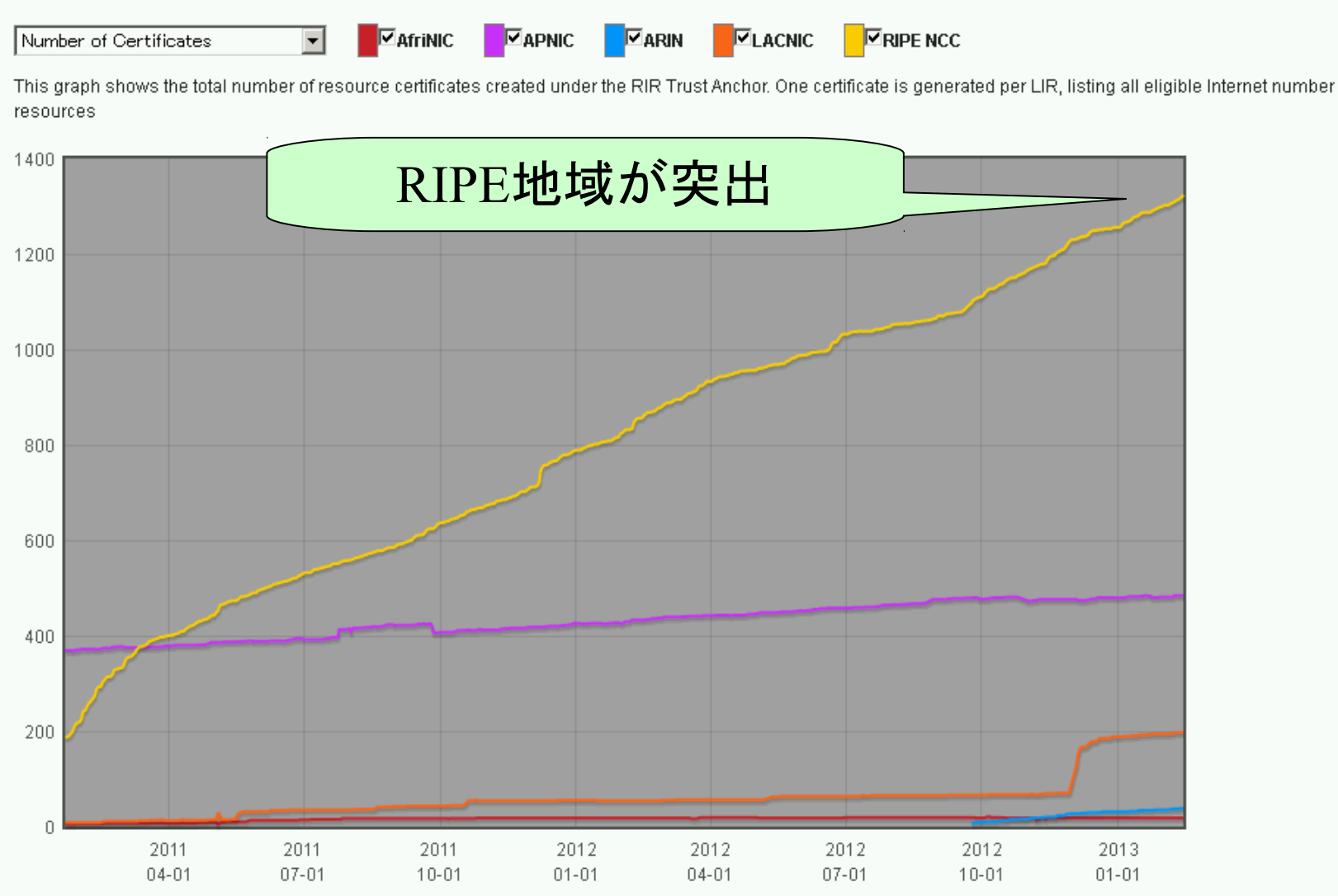
発行元：(APNIC)
対象：(JPNIC)
アドレスブロック：
192.0.0.0/8

発行元：(JPNIC)
対象：(ISP事業者)
アドレスブロック：
192.168.0.0/16

発行元：((ISP事業者)
対象：(ユーザ組織)
アドレスブロック：
192.168.64.0/22

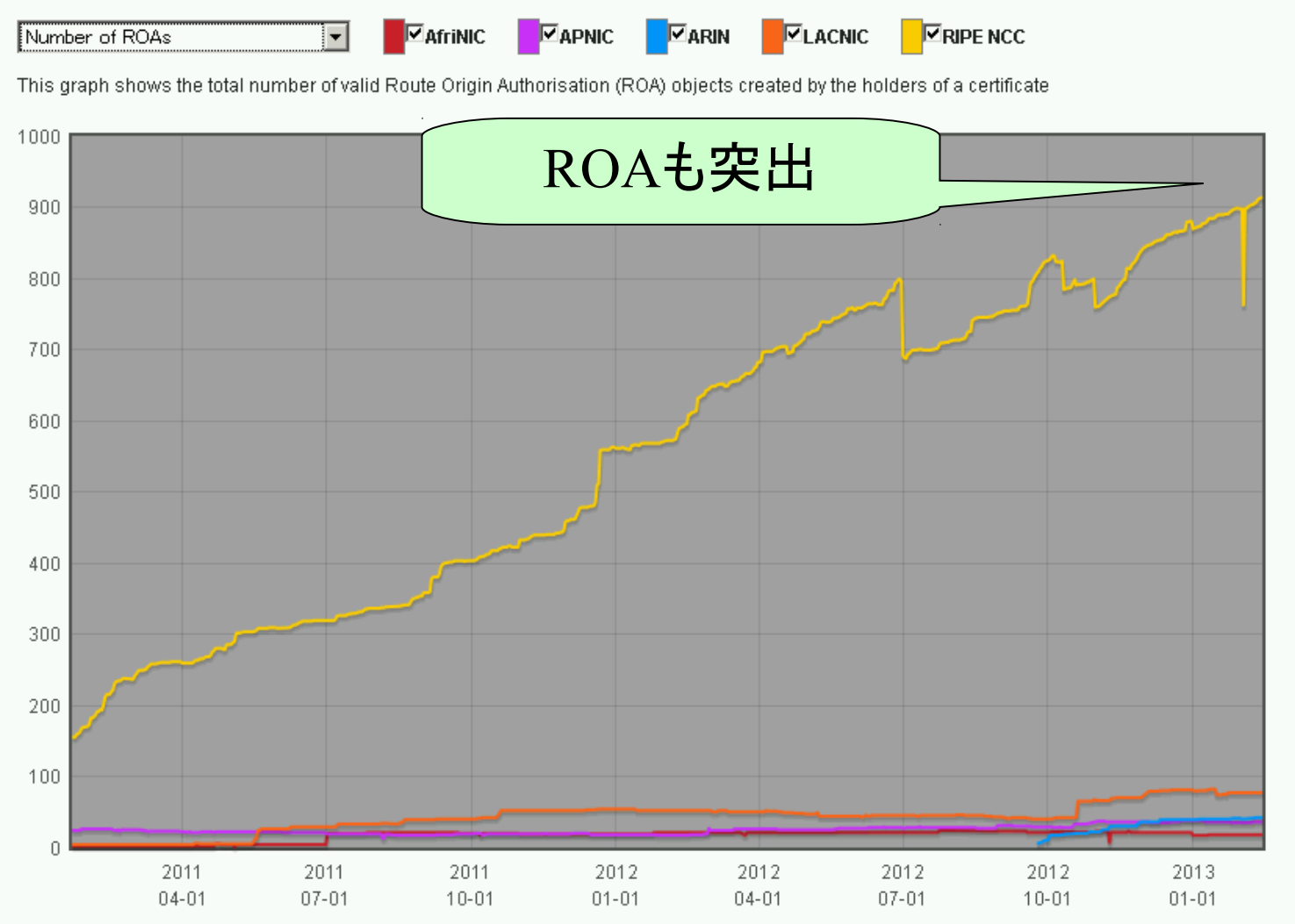
ROA – Route Origination Authorization
（ISP事業者による署名付きデータ）
- AS65535による192.168.64.0/24の経路広告を認可（Authorization）

リソース証明書の発行数



http://certification-stats.ripe.net/

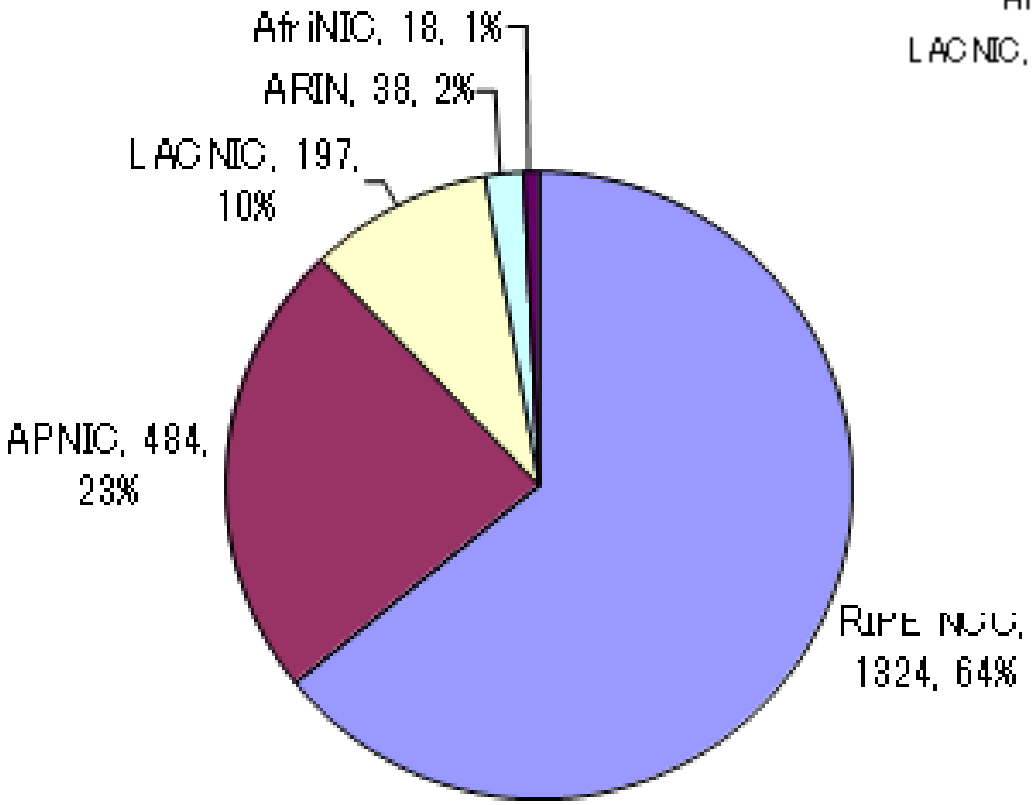
ROAの発行数



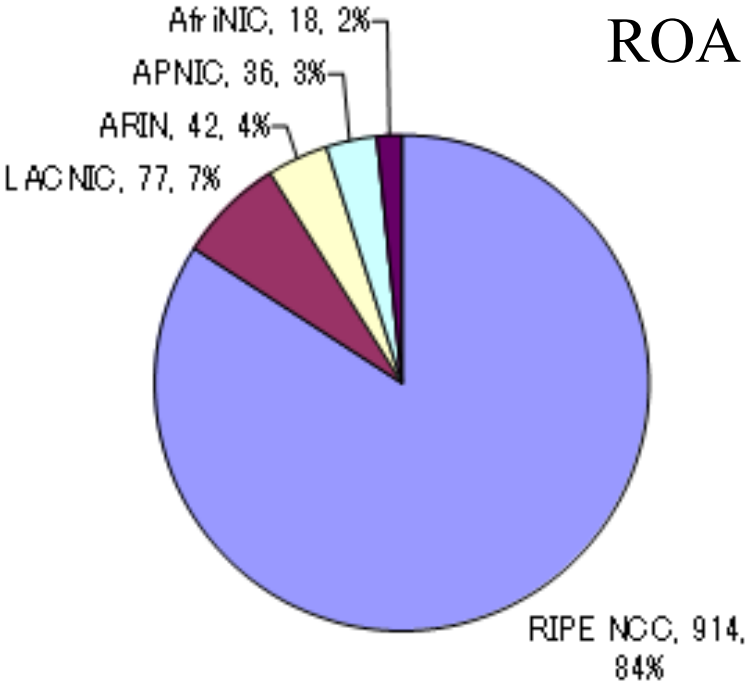
http://certification-stats.ripe.net/

地域ごとの割合

リソース証明書



ROA



グラフから読み取れること

- RIPE地域はリソース証明書とROの数が突出
  - いち早く「検証を体験できる」ツールの提供や、RIPEミーティングでの活発な議論が要因か
- LACNICが2012年末に急な伸び
  - LACNIC XVIII（2012年11月）

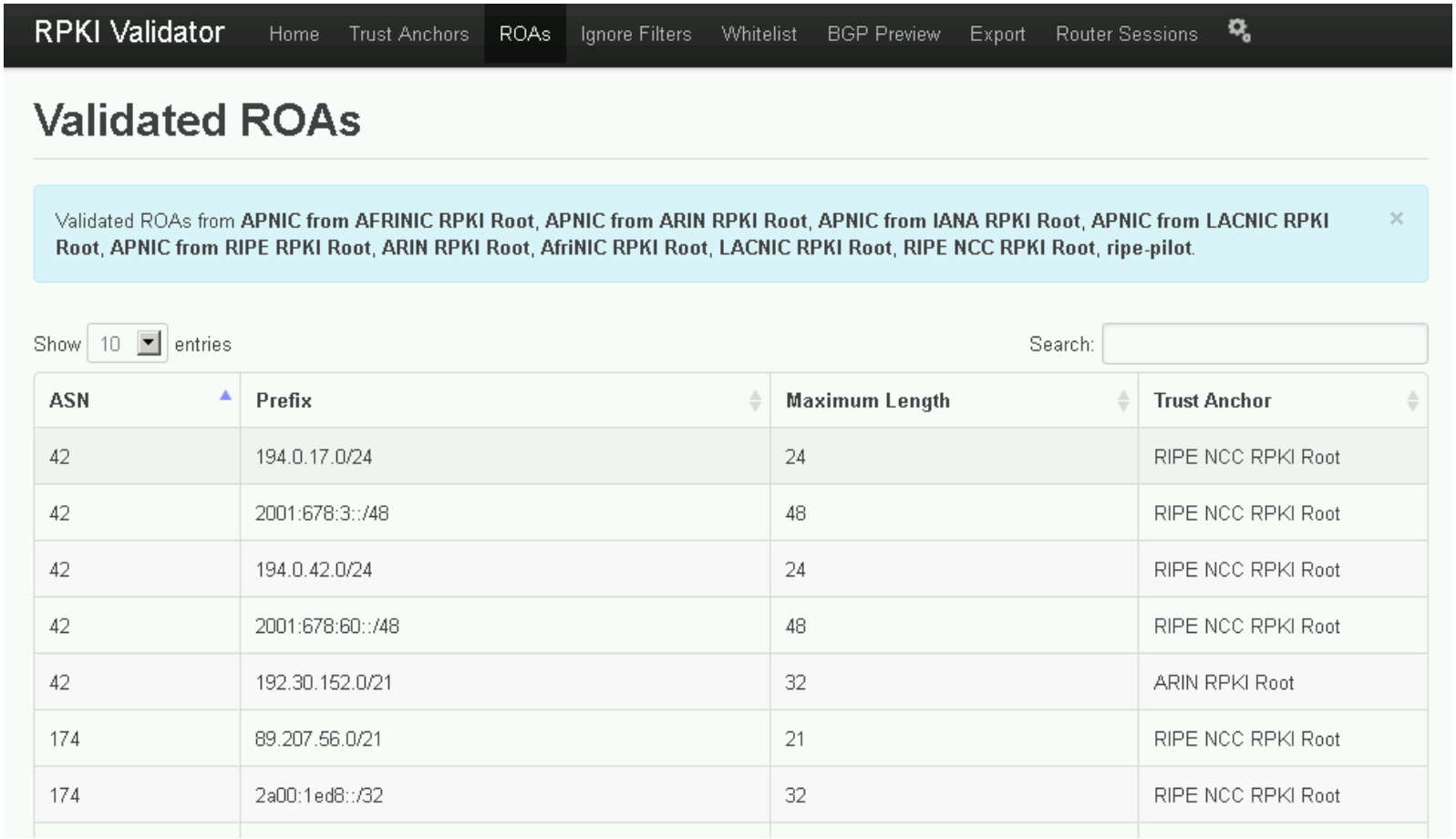
ツールやその情報が鍵とも考えられる

⇒事業者にメール連絡した（LACNIC担当者）（2013年4月加筆）

- APNICは伸びが緩やかでROAが比較的少ない
  - 最も早く提供を開始したが。。

Validationツール

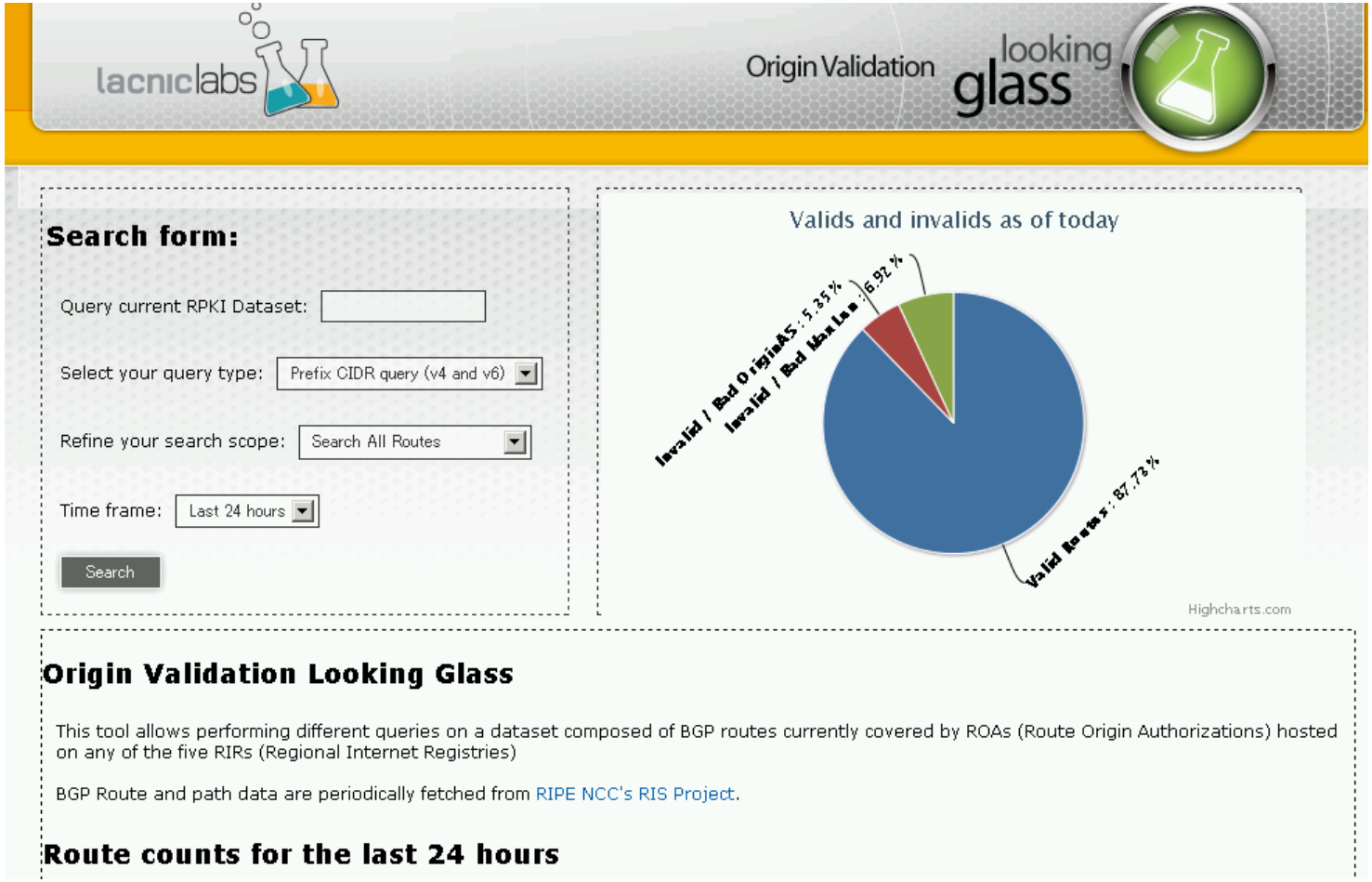
- Public RIPE NCC Validator



http://rpki01.fra2.de.euro-transit.net:8080/

Validationツール

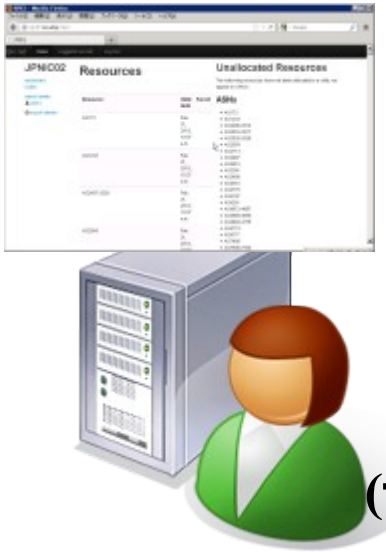
- RPKI Origin Validation Looking Glass



http://www.labs.lacnic.net/rpkitools/looking_glass/

RPKI CAハッカソン　実施内容

- リソース証明書を発行する側（NIR）のハッカソン



JPNIC
(テスト用)

- NIRのテスト環境を作成開始
- NIRにおける運用やAP地域の進め方などを検討

まとめ

- RPKI（Resource Public-Key Infrastructure）
  - リソース証明書（IPアドレスやAS番号が書かれている電子証明書）
- RPKIの応用としてBGPを使ったインターネット経路制御のセキュリティの仕組みが実装されつつある。
- 国際・国内の動向
  - 国際的にはリソース証明書やROAの発行が実験的に行われている。インターネットの経路情報と比較して経路が正しいかどうかを見るために使う動きがある。