

ルートDNSサーバーについて

第三十一回 ISOC-JP ワークショップ

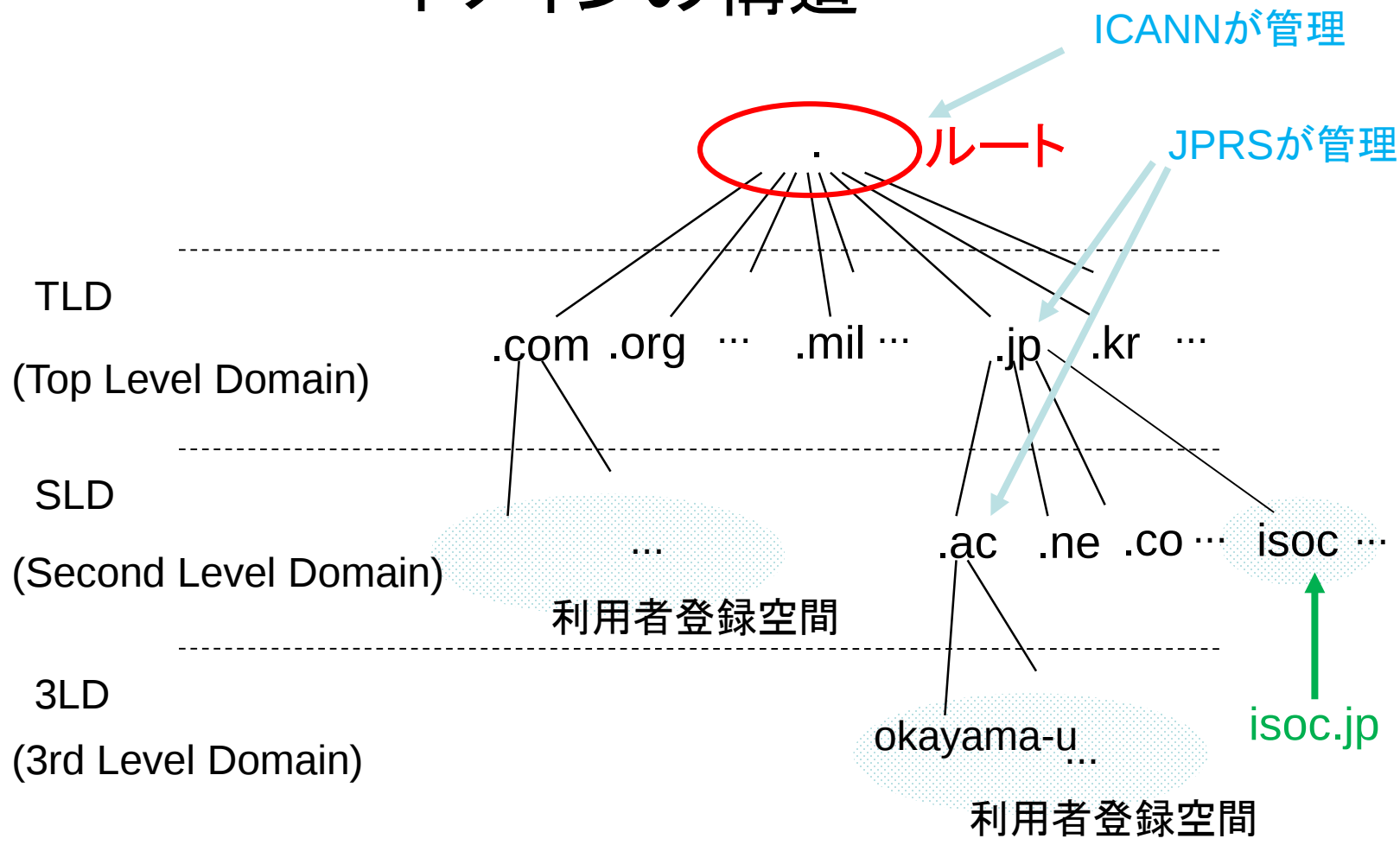
2019年9月17日
堀田 博文

内容

1. ルートDNSサーバー
2. RSSAC
3. ルートDNSサーバーのガバナンス
4. M-Root DNSサーバー

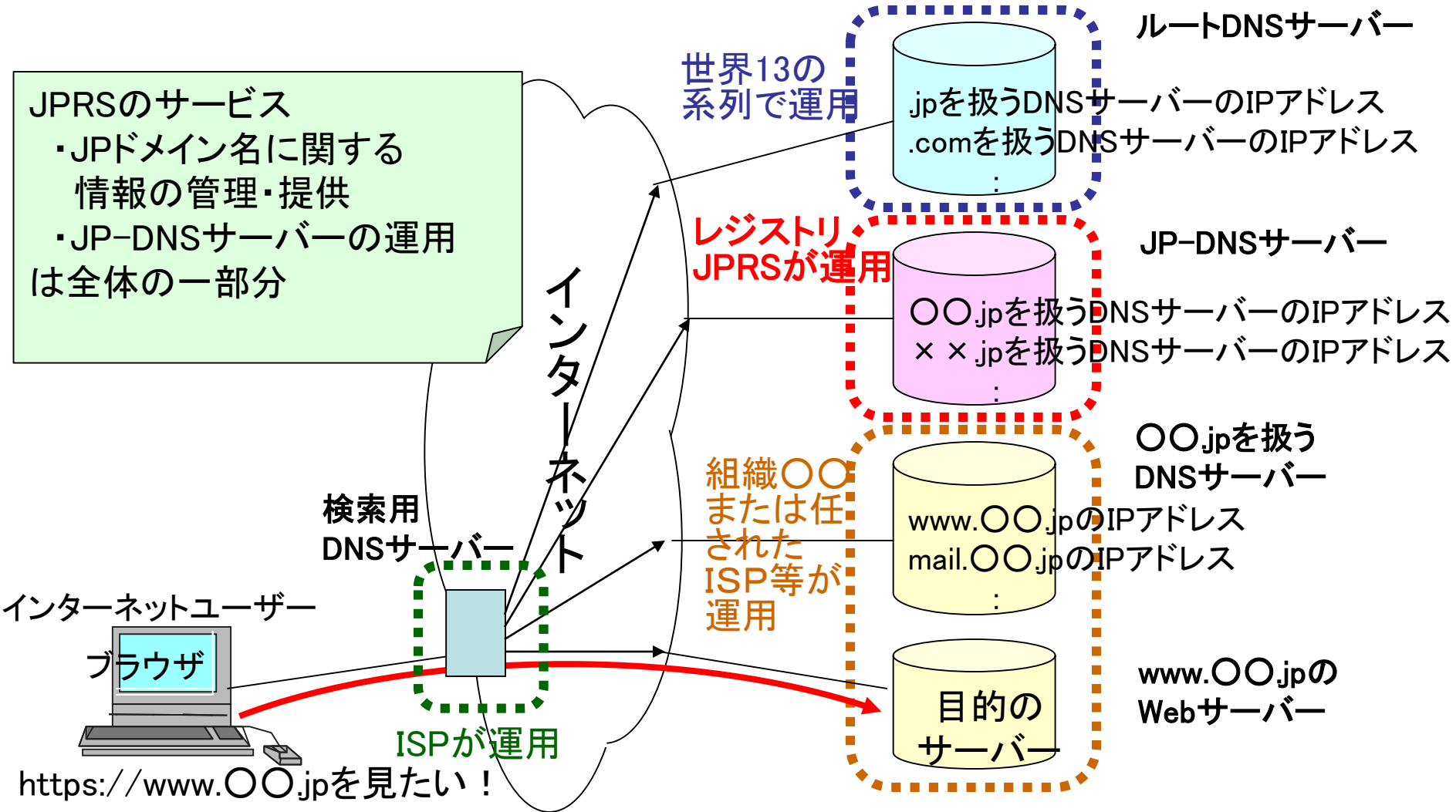
1. ルートDNSサーバー

ドメインの構造



(注)
ICANN (Internet Corporation for Assigned
Names and Numbers) : ドメイン名やIPアド
レスの大元を管理する米国非営利企業

JPドメイン名の参照に必要な連携



➡ **JPRSのサービスを利用いただくにはコミュニティ全体との連携が必須**

ルートDNSシステム

- ・ ルートDNSシステム
 - － インターネット上のドメイン階層構造の頂点である「ルート」のゾーン情報(ルートゾーン情報)をインターネット全体に提供するシステム
 - － 停止するとインターネット上でドメイン名が使えなくなる
- ・ ルートゾーン情報とは、概念的には、インターネット上に存在する「TLD」と「そのTLD配下にあるドメイン名のアドレスを知るための情報の在処」との対応表
 - ・ TLDの数は新gTLD創設以降激増（2019年8月5日現在1,581個）

ルートDNSサーバー

- ・ ルートDNSサーバーとは
 - － ルートDNSシステムは、同一のルートゾーン情報をインターネットに提供する複数のルートDNSサーバーからなる
 - ・ 冗長度と応答速度の向上
- ・ ルートDNSサーバーの運用
 - － 13系統(A～Mと呼称)のルートDNSサーバーがanycastという技術を用いて世界中の1,000以上の拠点で稼働
 - ・ TLDの数、DNSへの問合せ数の激増、DNSへの攻撃の増加等に伴い、サービス安定提供のせためにルートDNSサーバーも増強を続けており、2019年9月16日現在1,018拠点
 - － 13系統を12のボランティアな組織が運用
 - ・ 13系統のうち一つ(M)は、WIDEプロジェクトとJPRSが共同運用

ルートDNSサーバーの系統と運用組織

(2019年9月現在)

略称		運用組織	組織種別
A-Root		米国ベリサイン社	企業(ドメイン名レジストリ)
B-Root		米国南カリフォルニア大学情報科学研究所 (ISI)	大学(研究所)
C-Root		米国コジェント・コミュニケーションズ社	企業 (ISP)
D-Root		米国メリーランド大学	大学
E-Root		米国航空宇宙局 (NASA) エイムズ研究センター	米国省庁(研究所)
F-Root		米国インターネット・システムズ・コンソーシアム (ISC)	非営利団体 (BIND開発元)
G-Root		米国国防総省ネットワークインフォメーションセンター	米国省庁
H-Root		米国陸軍研究所	米軍(研究所)
I-Root		スウェーデンNetnod(旧Autonomica)	非営利団体 (IXなどを運営)
J-Root		米国ベリサイン社	企業(ドメイン名レジストリ)
K-Root		RIPE NCC	欧州地域IPアドレスレジストリ (RIR)
L-Root		ICANN	非営利団体
M-Root		WIDEプロジェクト + JPRS	研究プロジェクト + 企業(ドメイン名レジストリ)

世界に分散したルートDNSサーバー

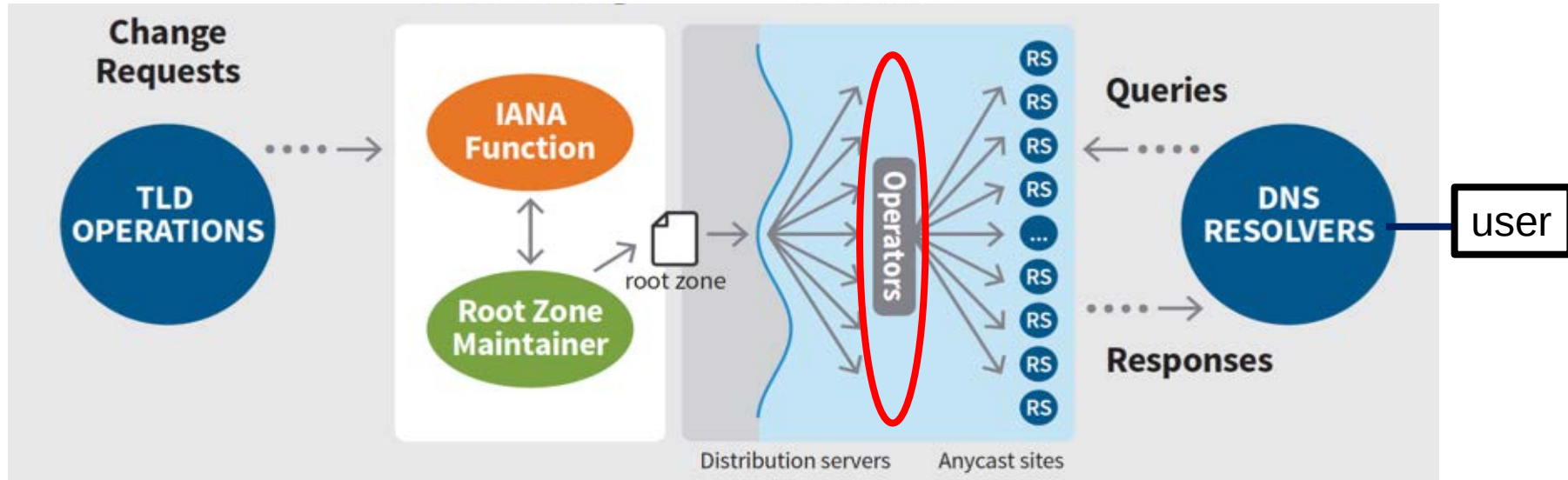


As of 2019-09-16, the root server system consists of 1018 instances operated by the 12 independent root server operators.

数字 は、その近傍に存在する数

<https://root-servers.org/> より

ルートDNSサーバー運用の位置づけ

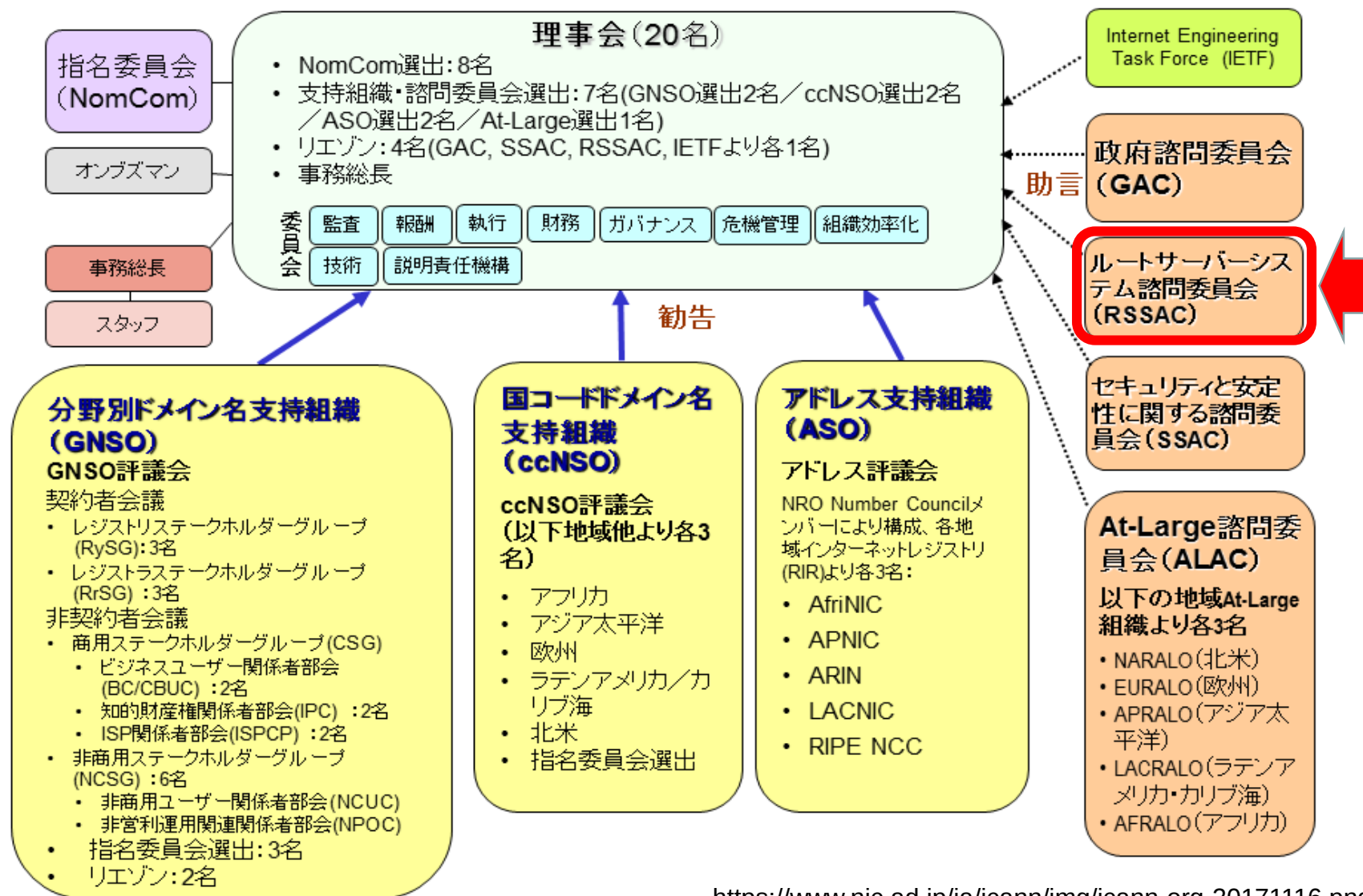


- ルートDNSサーバー全体の理念
 - ユニークな名前空間 (IANAが作っているものが原本)
 - システムの安定性、信頼性、高回復力
 - 運用者の誠実性と倫理観
 - 運用の透明性
 - 公平、中立
 - ...

2. RSSAC

ICANN全体におけるRSSACの位置づけ

2019年9月16日現在



<https://www.nic.ad.jp/ja/icann/img/icann-org-20171116.png>

RSSAC (Root Server System Advisory Committee)とは

- ・ 役割

- － ルートDNSサーバーシステムの運用、管理、セキュリティ、完全性に関してICANN理事会とコミュニティに助言
 - ・ 諮問委員会と訳されることが多いが、諮問されなくとも助言を自発的に発信することがほとんど

- ・ 構成員

- － メンバー：12のルートサーバー運用組織の代表と副代表

Verisign	o o o o	o o o o
:	:	:
WIDE+JPRS	Jun Murai	Hiro Hotta
:	:	:

- － 関連組織からのリエゾン

- ・ IANA
- ・ ルートゾーン管理者
- ・ IAB (Internet Architecture Board)
- ・ SSAC (ICANN Security and Stability Advisory Committee)

RSSACの構造

パブコメ、パブリック
フォーラム等を介して
CaucusやRSSACと
意見交換

Open
Community

Caucus
(全体会合)

114名

12名

RSSAC

人数は
2019年9月16日現在

ICANN構造上正規に定義されたRSSAC

- A～Mルートサーバーオペレータから各1名
- 以下リエゾン

- IANA(PTI)から1名
- ルートゾーン管理組織(Verisign)から1名
- IABから1名
- SSACから1名

- RSSACの役割を果たすための検討、文書作成を行う専門家の集合
- メンバは自薦し、RSSACが任命
(基本姿勢：貢献希望者の参加は拒まず)

チェア2名



Fred Baker
ISC
F-root



Brad Verd,
Verisign
A-root, J-root

村井純氏がRSSACへの貢献に関し受賞

2015年2月



村井純

RSSAC創設時にチェア就任
(2015まで)



3. ルートDNSサーバーのガバナンス

ルートDNSサーバーのガバナンスが持つ課題

- ・ 12のボランティア組織が協力して13系統を運用

- これまでは全体として問題なくサービスを提供してきた



このサービス提供は今後持続可能か？

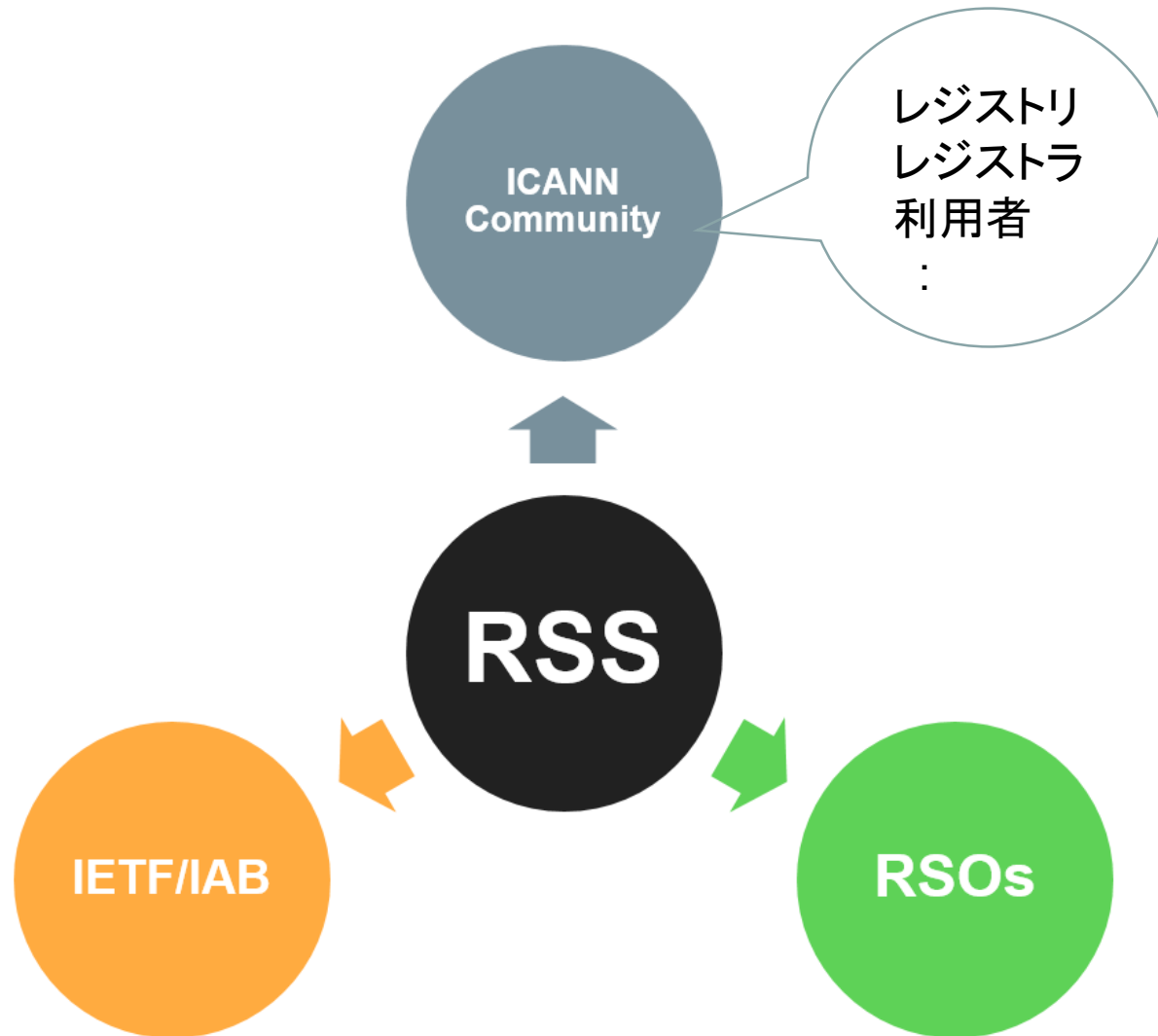
- 12組織が手弁当で運用している
 - トラフィック増、セキュリティ強化に耐える財政基盤の保証は？
- 全体を統制する明確な基準と構造がない
 - 全体としてのサービス継続性の保証は？
- 各組織及びサービス全体の技術的能力確保の仕組みがない
 - 全体としての進化とサービス品質保証は？



サービスの持続可能性を保証するには？

- ・ 将来にわたりインターネットを支えるために、適度なガバナンス(マルチステークホルダの協力とアカウントビリティ)が必要

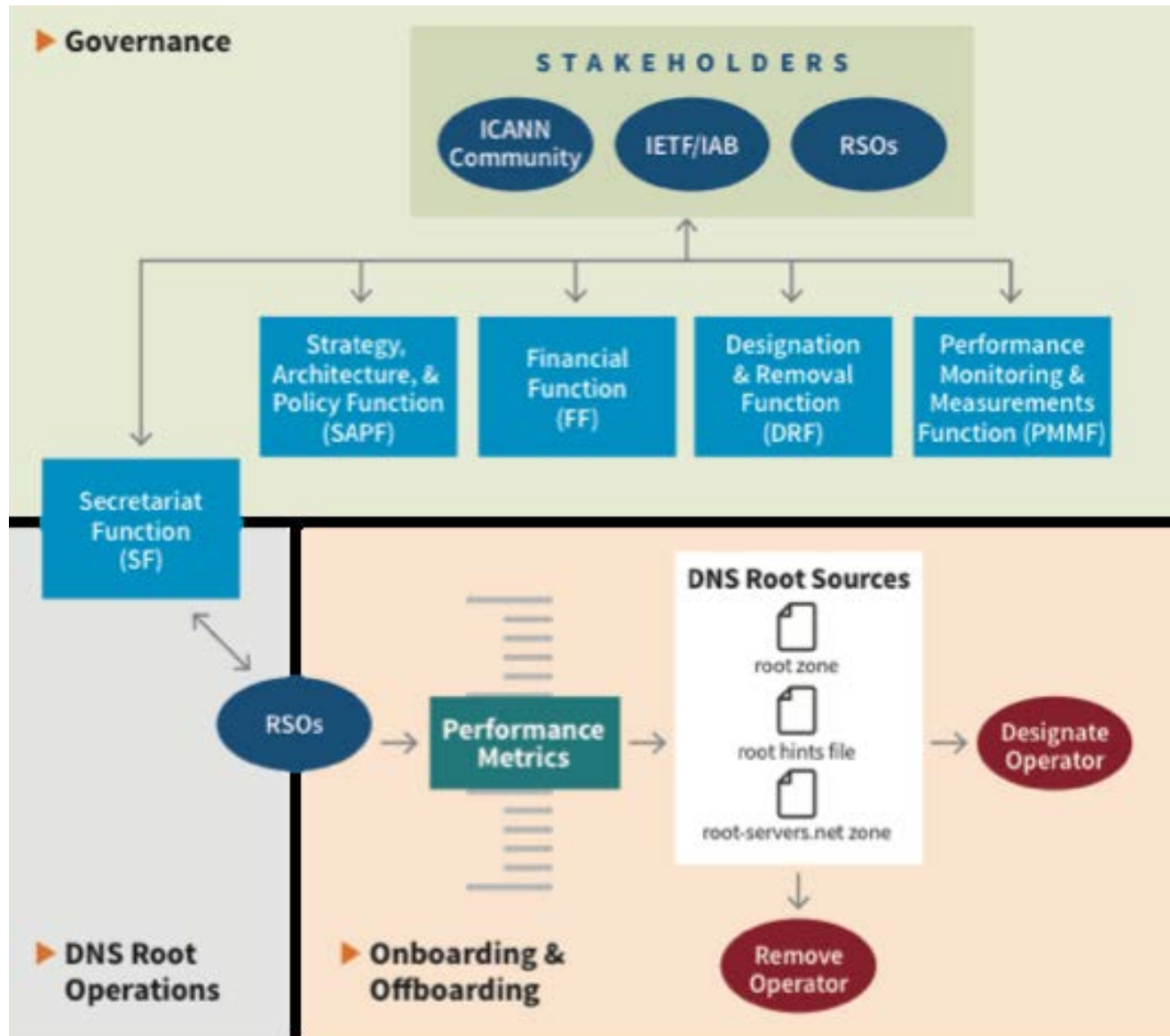
ルートDNSサービスのステークホルダー



検討経緯

- ・ 2015-2018年
 - － RSSACが自主的にガバナンスの将来形態の基礎検討実施
- ・ 2018年6月12日
 - － RSSACが検討結果をICANN理事会に提示
 - ・ RSSAC037> A Proposed Governance Model for the DNS Root Server System
 - ・ RSSAC038> RSSAC Advisory on a Proposed Governance Model for the DNS Root Server System
- ・ 2019年4月23日
 - － DNSルートサーバーシステムのガバナンスモデルをコミュニティが検討するためのプロセスを提案する文書を、ICANNがRSSAC037をベースに作成、公開
- ・ 2019年5月23日～8月9日
 - － 上記文書及び検討プロセスに対し、ICANNがパブコメ募集
 - ・ Evolving the Governance of the Root Server System

ルートDNS運用における 新たなガバナンスモデル案



新たなガバナンスモデルでの主要機能

– RSSACの提案 –

- 5つの主要機能
 - **SAPF** Strategy, Architecture, and Policy Function
 - RSSの技術や構造の将来計画策定、RSOのSLA(技術的/非技術的)の策定、など
 - **PMMF** Performance Monitoring and Measurement Function
 - ルートサービス全体や各RSOのSLA満足度の監視、測定
 - **DRF** Designation and Removal Function
 - RSOの新任や辞任/解任を管理 (新任/辞任/解任の判断はICANN理事会)
 - **FF** Financial Function
 - (RSOの自己資金調達に加え)持続可能なRSS/RSOへの資金提供モデルを運営
 - 緊急時資金援助、研究・開発の資金援助も含む
 - **SF** Secretariat Function
 - RSOとインターネットコミュニティ間のチャネル
- その他用語
 - RSS Root Server System
 - RSO Root Server Operator

＜ICANN提案文書＞ ガバナンス構造の提案

・ 3つのグループ

RSSAC037と概ね同一視可能

→SAPF

－ RGB : Root Server System Governance Board

- ・ RSS/RSOに関するポリシーの策定
 - － 戦略、アーキテクチャ、技術的進化、サービスレベルの策定

－ RSC : Root Server System Standing Committee

→PMMF

- ・ RSS/既存RSOのパフォーマンスの測定
 - － 技術的パフォーマンス、非技術的パフォーマンス
- ・ 新たなRSO候補のパフォーマンスの評価

－ RRP : Root Server Operator Review Panel

→DRF

- ・ RSOのレビュー
 - － 既存RSOの評価結果をICANN理事会に報告
 - － 新しいRSO候補の評価結果をICANN理事会に報告

・ その他 (ICANNが提供?)

- － ファンドを集めてRSOに分配する機能
- － 事務局機能

→FF

→SF

〈ICANN提案文書〉検討プロセスの提案

- ・ 3つのフェーズ
 - － デザイン ← 実施中
 - － コンサルテーション ← 実施中
 - － 実装 ← これから
- ・ 構造策定トラック
 - － GWG : Root Server System Governance Working Group (新設) を中心に検討
 - » メンバー > ccNSO(2), IETF/IAB(2), RSO(3), RySG(2)
 - » リエゾン > ICANN理事会(1), IANA(1), ルートゾーン管理者(1)
 - » + コミュニティとのコンサルテーション
- ・ 管理/事務検討トラック
 - － ICANNを中心に検討
 - » 財政支援の仕組み検討
 - » 事務局機能の検討
- ・ 2022年1月新体制発進を目指す

パブコメ結果

- 概ね賛成
- ダイバーシティ不足との一部意見

RSSACでの直近の検討状況

コミュニティ全体での検討プロセス、検討体制が立ち上がるのを待つことなく
検討を始動

- ・ **RSOの独立性の意義** → RSSAC042として文書公開
 - － 自律性・独立性により全体としての堅牢さを継続確保すべき
 - ・ 互いに & 特定組織から 独立
 - ・ 組織、経済、技術、ネットワーク&運用面で 独立
- ・ **財政** → 検討開始
 - － 現RSOは現状手弁当で問題なくルートDNSを運用
 - － 将来財政支援が必要になった場合を仮定して、財政支援モデルを検討
- ・ **技術的パフォーマンス測定用メトリクス** → 検討開始
 - － RSS/RSOの技術的パフォーマンスを測定するための
 - ・ メトリクスの検討
 - ・ 測定方法の検討

4. M-Root DNSサーバー

[プレスリリース] M-root DNSサーバの共同運用

2005年12月20日発表

WIDEプロジェクトとJPRSがRoot DNSサーバの共同運用を開始

ーインターネット全体のさらなる安定性向上への寄与を目指してー

大規模・広域の分散型コンピューティング環境の構築を目指すWIDEプロジェクト（以下WIDE、代表：学校法人慶應義塾常任理事 兼 慶應義塾大学環境情報学部教授 村井純）と、JPドメイン名の登録管理およびドメインネームシステム（DNS）の全体管理と運用を行う株式会社日本レジストリサービス（以下JPRS、本社：東京都千代田区、代表取締役社長：東田幸樹）は、M-RootDNSサーバを共同で運用することによって、同サーバのさらなる安定と発展を実現し、国際的なインターネットの安定性実現に寄与する体制を強化すると発表致しました。

WIDEプロジェクト：DNSを含む先進技術開発に実績
JPRS：DNSの商用レベル安定運用に実績

つづき

WIDEは、1997年8月より、世界中に13あるRoot DNSサーバのうちの一つであるM-Root DNSサーバの運用を担い、世界のインターネット技術の進展およびインターネットの安定運用に寄与しています。一方、JPRSは、JPのドメイン名登録管理とDNS運用により、JPドメイン名の利用環境を安定的に提供しています。この中で、DNSの技術開発や一部DNSサーバの運用などに関し、WIDEとも協力しています。このように、WIDEおよびJPRSは、それぞれインターネットの世界において、重要な役割を果たしています。

インターネットは、日常生活への急速な浸透に伴い、その安定運用の重要性がさらに増してきています。この背景の下、WIDEの先進性とJPRSの安定運用技術の組み合わせにより、M-Root DNSサーバの安全性・安定性向上が図られ、また、その発展を通じてさらなる国際的なインターネット環境推進に寄与することが可能となります。

インターネットの世界では、先進技術の開発・適用と、それを生かした運用は明確に区分されるのではなく、より密に結合することにより、常に最新の技術が運用に生かされ、かつ安定運用を損なわないようにすることが必須となります。そのため、M-Root DNS サーバ運用に関するあらゆる側面においてWIDE、JPRS両者が協力してその運用・開発に当たっていきます。

WIDEとJPRSは、今後も国内外のDNSサーバ運用者等と協力し、インターネットコミュニティや社会のニーズに応えるべく、インターネット全体のさらなる発展と安定運用に努めてまいります。

M-root DNSサーバの状況

- 1997年8月より、WIDEが運用開始
- 2005年に、WIDEとJPRSが共同プレスリリース
 - 今後、協力関係を築き、以下の組合せを活かすべく共同運用開始
 - WIDEの先進性
 - JPRSの安定運用技術

M-root DNSは、以下の場所にサーバーを設置し運用

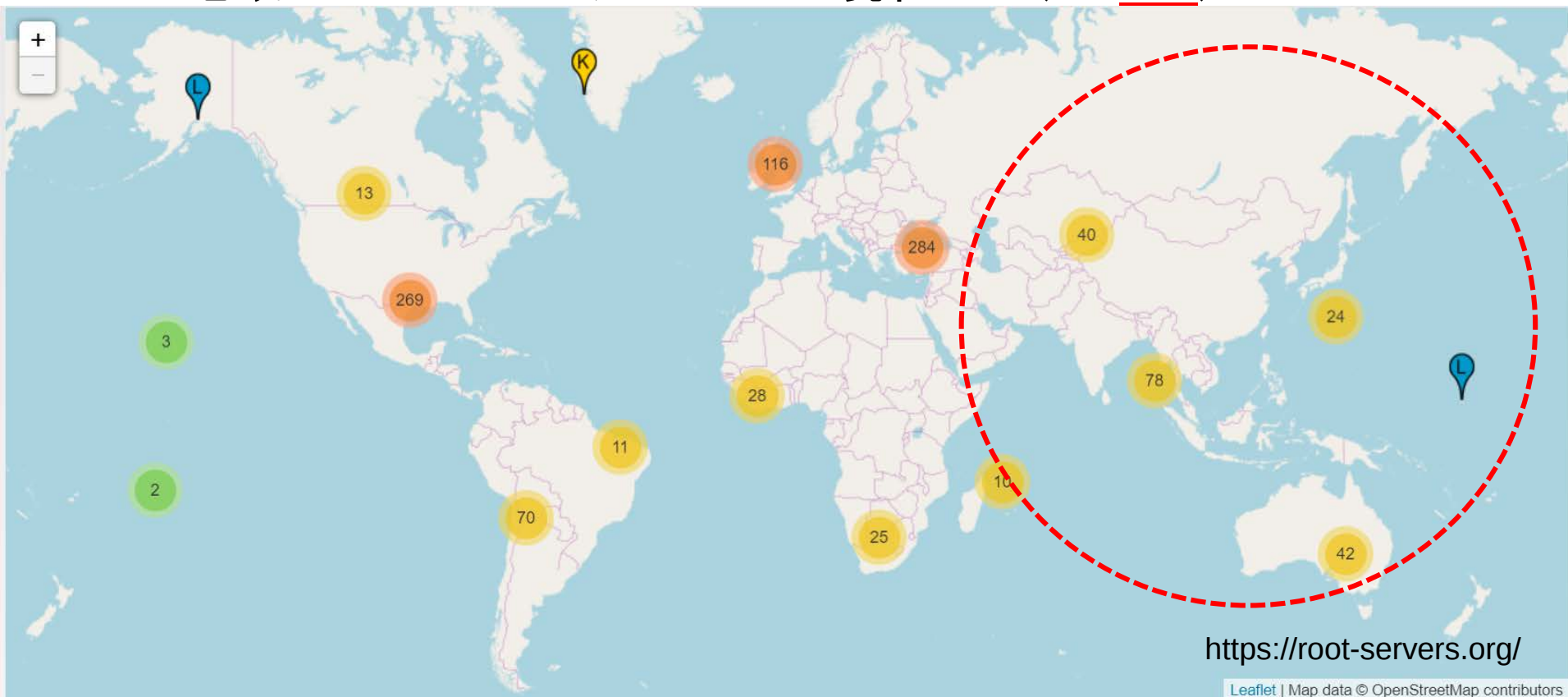
- 東京 3か所 (DIXIE、JPNAP、JPIX)*
- 大阪
- パリ
- サンフランシスコ
- ソウル

- 現在、AP地域を中心とした拠点拡大検討を実施中

* DIXIE、JPNAP、JPIXは、それぞれ日本のIX (ネットワーク相互接続ポイント)

AP地域にあるルートDNSサーバー

- ・ ルートDNSサーバーは世界に1,000以上
- ・ AP地域のルートDNSサーバーは現在200 (≒ 20%)



As of 2019-09-16, the root server system consists of 1018 instances operated by the 12 independent root server operators.

世界人口の 60% はAP地域に

Q&A