

# APNIC58 参加支援プログラム

## 参加報告書

慶應義塾大学

島田 怜奈

### 1 概要

本報告書は2024年9月4日から9月6日にかけてニュージーランド・ウェリントンで開催されたAPNIC58カンファレンスにおける参加報告書である。当初はConference Daysである9月4日から6日の三日間のみ参加を予定していたが、JPNICの方々や他関係者の皆様のご厚意により9月3日のセッションや各種ネットワーキングの場にも参加する機会を得た。以下に参加したセッションの概要を記述し、次に特に印象に残ったセッションについて詳述する。最後に、カンファレンスの全体的な感想と今後の展望、およびプログラム全体に関する所感について述べる。

### 2 参加セッション

参加したセッションは以下の通りである。

#### Day0 (9/3)

- ・ AP Star Meeting

#### Day1 (9/4)

- ・ Newcomers Session
- ・ APNIC Opening Ceremony and Keynotes
- ・ Technical Session 1
- ・ Technical Session 2
- ・ NextGen and Leadership BoF
- ・ Welcome Social

#### Day2 (9/5)

- ・ Ipv6 Deployment
- ・ Routing Security SIG
- ・ APNIC/FIRST Security Track 1
- ・ Technical Session 3
- ・ Lightning Talks

### **Day3 (9/6)**

- ・ Open Policy Meeting - Policy SIG 1
- ・ Open Policy Meeting - Policy SIG 2
- ・ APNIC Member Meeting 1
- ・ Closing Social

## **3 特に印象に残ったセッション**

以下は参加したセッションの中で特に印象に残ったものについての概要および感想である。

### **① Technical Session 1**

本セッションでは、3名の登壇者がそれぞれ現在多方面で活発に議論されているホットなトピックであるインフラセキュリティ、クラウド、そしてStarlinkについて発表を行った。いずれの発表も鋭い洞察と斬新な視点を含んでおり、自分の限られた視野を広げる貴重な機会となった。中でも一番印象に深く残った発表について詳述する。

### **Is Infrastructure Security a Market Failure**

近年注目を集めているDNSSECやRPKIといった「インターネットのセキュリティ」という課題に関連する技術であるが、本発表はこれらの技術の普及の停滞を指摘し、インフラセキュリティの現状が「市場における失敗」ではないかという鋭い批判を含む内容となっていた。このセキュリティ技術の普及課題を単なる技術的課題としてではなく、経済的要因や社会的構造の問題として捉え直す必要性を示唆していた。

インターネットは規制が少ない環境で運用されており、セキュリティメカニズムの導入や運用を強制する措置は存在していない。実際、RPKIにおけるROAの作成はあくまで「任意」であり、この点はDNSSECについても同様である。さらに、技術の全面的な導入を行うかどうかの判断はコストに大きく依存しているため、どれだけ画期的な技術であっても導入価値がコストを下回る場合には導入されないことが少なくない。この現実についてプレゼンターであるGeoff Huston氏は、現状の問題点を指摘し、技術の普及率をどのように高めていくべきか再考する必要性を説いていた。当初私はこの主張に対して共感できなかったため、講演後にGeoff Huston氏と直接対話を行ったが、より具体的な議論を通じて理解を深めることができた。

## ② Routing Security SIG

本セッションはルーティングセキュリティに関するトピックのみを扱っていた。ROAおよびVRPの機能的な弱点についての議論、RTBHとRPKIの互換性問題、ルーティングセキュリティにおけるSMGの導入の提案、そしてアジア圏におけるRPKI普及についての講演を視聴することができた。現在私はRPKIの運用に関する研究を行っていることもあり同分野のテーマに限られた議論の場に参加し、また講師陣と直接議論を交わしたりIETFのドラフトの著者本人に質問出来たことは今後の私の研究活動において極めて有益な経験となると思う。以下は行われた全講演の詳細と感想である。

### **Problem statement of inconsistent securities of ROAs and VRPs**

本講演では、ROAおよびVRPの不完全性に対する指摘がなされていた。現在のROAにおける不備は、RPKIの運用において早急に解決すべき喫緊な課題である。正規の小範囲のサブネットに対して、攻撃者がより広範なサブネット(スーパープリフィックス)を広告することで発生する `super-prefix hijack` や `forged-origin hijack` などの攻撃手法が実際に用いられていることからその深刻さは明白であった。対策として、`super-prefix hijack` には DISCO(NDSS 2020)や SLURM(RFC 8416)を、`forged-origin hijack` には DFOH(NDSS 2024)を導入することが提案された。これらの技術の多くは私がこれまで知らなかったものであり今後は知識の幅を広げるためにも関連技術を積極的に学びたいと強く感じた。

## A tale of two synergies: Uncovering RPKI practices for RTBH

現行のDDoS攻撃やBGPハイジャック対策として、RTBH とRPKI が有効な手段とされているが、本講演ではこれら二つの技術の互換性における問題について議論がなされた。DDoS攻撃は大量のパケットを標的サーバに送信し、サービスの正常な稼働を阻害する攻撃手法である。その対策として、悪意あるトラフィックをブラックホール化するRTBHは多くのIXPで採用されている。しかし、RTBHを行う際の経路広告がRPKIにおいて invalid と判断されてしまうケースがあることが指摘された。つまり、RTBHとRPKIを併用した場合に両者の整合性が取れず、相互運用性が損なわれる可能性があるということだ。本講演ではこの互換性問題に対する具体的な解決策は示されなかったが、RTBHを利用しているIXPの約91%が ROA を作成しており、そのうち85%がRPKI上ではinvalid とされるRTBHリクエストを送信しているというデータが明らかになり個人的にとっても衝撃を受けた。RPKI およびRTBH はいずれもインターネット上の脅威に対して効果的な防御策であるので、どちらか一方の効果を損なうことなく両者を併用できる運用方法を模索したいと思う。

## A Signed Group of Multiple-Origin ASes for Use in the Resource Public Key Infrastructure (RPKI)

本講演では、現在運用されているROA-ROVに代わる新たな検証手法:「MOA-MOV」に関するプロポーザルが議論された。私の中では、RPKIはROAとROVの組み合わせが基本的な前提として深く根付いていたため、この内容には驚いた。従来のROAは、特定のプレフィックスに対して特定のASとの対応関係を証明するものであり、原則として一つのROAオブジェクトに複数のASを含む運用はされていない。しかし、MOA (Multiple Origin AS) を活用したSMG (Signed MOAs Group) の導入により、トラフィックエンジニアリングやDDoS対策の観点から大きな効果を発揮できると期待されている。具体的には、複数のASが一つのプレフィックスを広告する状況において、それが悪意によるものでないことを証明するためにMOAが利用される。ROVの結果とMOVの結果を SPL のように組み合わせることで、経路の安全性を確保するという内容であった。私はMOAという概念を本講演で初めて耳にしたため、その理解には苦勞し正直なところ現時点でもそのアルゴリズムを完全に理解しているとは言えないと思う。なので今後も引き続き調査を行い、理解を深めていきたい。

## RPKI Asia-Pacific Update

本講演は、アジアおよびオセアニア圏におけるRPKIの普及率に関するものであった。日本に焦点を当てて見たところ、ROAの普及率については国全体が黄緑色に着色されており、決して悪くない状況であることに喜びを感じた。しかし、ROVの実施状況を見ると地図上で真っ赤に着色されており、苦笑せざるを得なかった。一方で、他地域に目を向けた際ミクロネシアとポリネシア圏では全地域においてinvalid経路数が0であることに驚かされた。また、ポリネシアのNiueとPitcairnではunknown経路数も0、つまり全プレフィックスがvalidであるというデータに衝撃を受けた。全体のプレフィックス数は少ないにせよ、非常に素晴らしい成果だと感じた。しかし、講師も指摘していたように、ROVに対する意識の低さは依然として大きな課題である。ROAのカバー率が上昇していることは喜ばしいことであるが、肝心のValidationを実施しなければRPKIの本来の意義は失われる。私も自身が関与しているコミュニティのネットワークにおいて、ROVの導入を早急に進めるべく尽力しようと決意した。

### ③ Open Policy Meeting - Policy SIG 2

本セッションでは、新たなコンセンサスや活動方針に関する議論が行われた。提案内容は、IPv6の割り当てサイズの最小値を/32から/36に変更するという趣旨の提案や、IPv6アドレスをIoT機器に導入するという提案を含む4つの議題が取り上げられた。特に個人的に関心を持っていた、IoT機器へのIPv6アドレス導入を目的としたプロポーザルは残念ながら取り下げられ、プレゼンテーションのみが実施された。どの提案も、既存のスタンスを大きく変えるものであったため一度現状の常識をリセットして真新しい視点で聞かないと理解が追いつかないような内容が多かったが、より良いインターネットを構築するため既存の仕組みを変えようという積極的な姿勢には大いに感銘を受けた。残念ながらコンセンサスには至らなかったが、このような投票を通じて議論に参加できたことは非常に大きな学びとなった。今後も Policy SIGやRouting Security SIGをはじめとするメーリングリストを積極的に確認し、自主的に議論に参加したい。

## 4 カンファレンスの全体的な感想

今回のAPNIC58は私にとって初めての本格的なカンファレンス参加であり、会場の雰囲気やどのような人々が集まっているのか全く予想がつかないままの参加となったが、想像以上にオープンな議論の場であることに驚かされた。「カンファレンス」という名称からシリアスな雰囲気の中で激しい議論が行われる場を想像していたが、実際の参加者は非常にフレンドリーであり、学生である私も気軽に参加できたことを嬉しく感じた。また、参加者の多くがIXPのオペレーターなどの日常的にネットワーク運用に携わっている実務者であったり標準化活動に従事している方であったりセッションでの議論は全て現実の運用に基づいた内容が殆どであり、課題の本質を追求していた。これを通し課題を研究する上で現場の実態に基づくアプローチがいかに重要であることを強く認識した。

参加者の方々と交流する中でAPNICのフェローシッププログラムに参加している方々とも多く接する機会があったが、その多くが社会人であることに驚いた。同時に、社会人になってもカンファレンスに出席しワークショップを通じて技術を習得するなど、学習意欲の高さを目の当たりにし非常に敬意を抱くと共に私自身もそのように知識に対して貪欲であり続けたいと強く感じた。残念ながら、現時点ではAPNICのフェローシッププログラムには応募資格がないが、今後も同様の学習機会があれば積極的に参加するなど自己研鑽を続けていきたい。

## 5 この経験を踏まえた今後の展望

本カンファレンスを通じて自身の知識不足を改めて痛感し、今後の学習への意欲が一層高まった。特に、昨年から取り組んできたRPKIについて集中的に学ぶことができたことは大きな喜びであり、今後もさらに深く探究したいという強い思いが湧いている。普段の学習環境も非常に刺激的であるが、グローバルな場での議論に参加したことで得られた刺激は、それを大きく上回るものだった。今後も日本国内で開催されるJANOGなどのオープンな場に積極的に参加し、自分なりに「より良いインターネットの構築方法」を模索していきたい。また将来的には、自身も国際的な場に議題を持ち込めるような技術者になりたいと強く思う。IETFなどの国際会議の名は耳にしているが、まだ参加したことがない。いつか参加できるように技術的な知識を深めるのは勿論、語学の学習も怠らず続けていきたい。

インターネットを支える技術は非常に複雑であり、未解明な領域も依然として多いことを日々の学習を通じて痛感しているが、今後社会生活においてますます重要なインフラとなっていくのではないかと感じている。そのためには誰もが安全で安心して利用できるネットワークを構築することの必要性は自明だ。私もそのようなインターネットの安全性と信頼性を向上させる技術的挑戦に積極的に取り組み、貢献できる人材でありたい。

## 6 参加支援プログラムに関する所感

本参加支援プログラムでは金銭面のみならず精神面においても出国前から手厚いサポートをいただき、そのおかげで安心して過ごすことができた。特に、事前の顔合わせにおいてはカンファレンスに精通している方々から貴重なアドバイスをいただき、それが現地での活動を間違いなくより有意義なものにしてくれたと実感している。また、私の些細な質問にも丁寧に答えていただき、Slackを通じて頻繁に様々な情報を提供してくださったJPNICのスタッフの方々には心から感謝している。学生という立場でこのような国際的な場に参加する機会は滅多に得られるものではないため、その機会を与えてくださった本プログラムには深い感謝の意を表すると共にこの貴重な経験を無駄にせず、将来的に業界に還元していきたい。

最後に、多方面から多大なるサポートをして下さった前村昌紀様を始めとするJPNICスタッフの皆様、ご協賛いただいた皆様、そして共に議論を交わした同フェローの皆様へ深く感謝を申し上げます。本当にありがとうございました。