



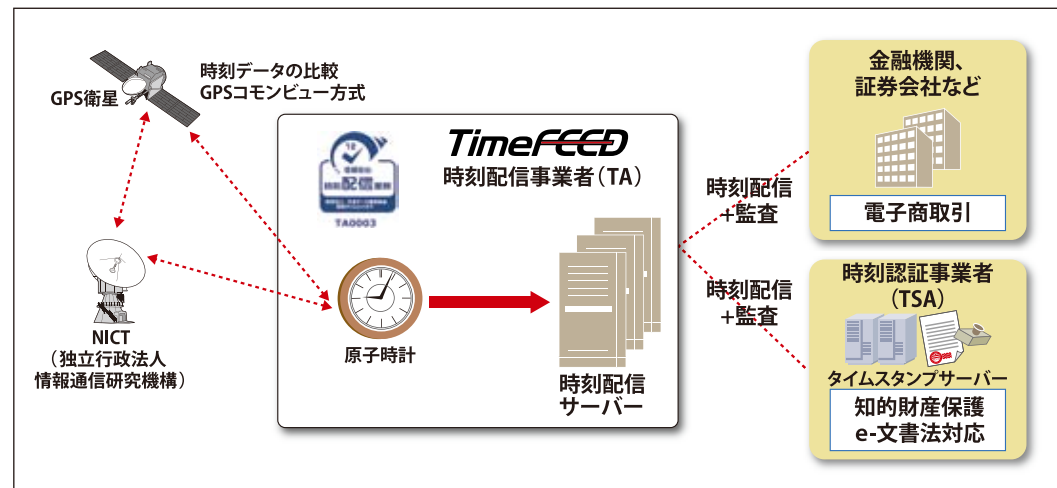
## TimeFEED サービス

タイムフィードサービスは、電子データや電子文書などの電子情報のやり取りや電子情報そのものの信頼性や安全性を高めるために必要不可欠な高精度で高信頼の時刻情報を、情報通信ネットワークを通じて提供する標準時配信・監査サービスです。

なお当社は、日本データ通信協会の「タイムビジネス信頼・安心認定制度」における時刻配信業務の認定を受けた、時刻配信事業者です。

### 特徴

- 高精度・高品質の時刻配信、お客様システムの時刻監視・監査により、システム時刻のズレによるトラブルを防止
- 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)が提供する協定世界時(UTC)とのトレーサビリティを実現  
UTCとの誤差は日本国内どこでも最長で30ms以内を保証
- お客様システムの時刻監査の結果を、監査証および監査レポートとして定期的に発行
- 高品質かつ高信頼性の保守・運用体制を24時間365日実現



# JPNIC News letter

Japan Network Information Center

for JPNIC Members

No.43  
November 2009

【巻頭言】  
**インターネットインフラ／サービスの広がり**  
 JPNIC監事／大町 隆夫

【特集1】  
**「Internet Week 2009 ～インターネットの進化論～」  
 秋葉原でいよいよスタート!**

【特集2】  
**数字で見るIPアドレス・AS番号等に関する最新動向**

【第2回 IPv4枯渇 Watch】  
**～IPv4アドレス在庫枯渇問題の克服に向けた状況分析と広報戦略～**

【インターネット 歴史的一幕】  
**第1回 日本インターネットミーティング (IP Meeting '90)**  
 日本インターネットエクスチェンジ株式会社 代表取締役社長 石田 慶樹

【会員企業紹介】  
**インターネットマルチフィード株式会社**  
 取締役技術部長 外山 勝保氏  
 技術部 飯島 洋介氏

【インターネット 10分講座】  
**DNSSEC**

- 江崎 浩のISOC便り【第8回】
- 活動報告
- インターネット・トピックス
- 統計情報

# インターネットインフラ／ サービスの広がり

2008年6月にJPNIC監事に就任し、JPNICの活動に直接参加させていただいてから、あらためて私の生活におけるインターネット(IPネットワーク)の占める重要性を再認識させられております。

私が自宅で初めてPCを購入して使い始めた頃は、まだネットワークへの接続は無く、もっぱらワープロとしての利用でした。そのうちに「PC-VANっていうネットワークサービスは面白いぞ」という友人の強い勧めでやっと電話回線モデムを通してネットワークサービスを使い始めたのですが、一気に世界中の情報が怒涛のように我がPCに押し寄せたような戸惑いと驚きを感じたことを今でも覚えています。アナログモデムでの伝送速度は1600bpsとか2400bpsとかで、今では考えられない遅さでしたが、それでも世界中の情報にアクセスできる喜びは並大抵のものではありませんでした。

次のインターネット接続の変革は、アナログからデジタルへの進歩でした。ISDNのサービスが開始されると我が家でも、早速アナログ電話回線をISDN回線に変更し、かつ全ての部屋からISDNに接続できるように、家の中にスター型にISDNの回線を引き回しました。これで小さな家ではありますが、Any Roomからのデジタルでのインターネット接続が可能になりました。我ながら優越感に浸っていたわけですが、それでも伝送速度は64kbpsですので、大量のメールをダウンロードするには、お風呂に入って湯上がりのビールを楽しむぐらいの時間がかかっていました。

一気に我が家のインターネット接続環境が変わったのは、アクセス回線をメタルから光(FTTH)に変えた時です。回線の伝送速度は上り／下りともに30Mbps程度は出ますので、ISDNに比べて3桁近く跳ね上がったことになり、メール受信があっという間で終わることに感動したものです。またこの速度向上(ブロードバンド化)により得られる情報も、ハイビジョンの動画を含むリッチコンテンツへと飛躍的に変化をしました。

しかし、さらに大きな変化が今起きています。それがモバイルブロードバンド化の流れです。ホットスポットに代表される無線LANサービスの高速化(802.11abgn)、携帯ネットワークを使った無線アクセス網(HSDPA)、無線MAN(Metropolitan Area Network)としてのWiMAXのサービスが広がり、来年以降はLTEサービスで100Mbpsと、有線と同等以上の伝送速度が可能になります。このモバイルブロードバンドの広がりによって、インターネットを使ったサービス内容も大きく変革すると思われます。それがユビキタスの世界です。全てのモノがネットワークにつながり(All IP化)、どこからでもアクセスでき(Any Where)、個人(Person)の特性やTPO(Time, Place, Occasion)に合った最適な情報を瞬時に(Broadband)入手できる世界が広がることになり、そこから新たなサービス創造も始まると考えます。

これらの新たなインターネットインフラ／サービスを実現する上で、JPNICの使命であるIPアドレスの提供／管理／サービスの重要性はますます増大していくと考えます。特にIPv4アドレス在庫枯渇問題の解決は、まさにユビキタスの世界を実現させるためには乗り越えなければならない大きな課題であり、IPv4アドレス枯渇対応タスクフォースと連携した積極的な対応の実践を進めていく必要があると考えております。

J  
P  
N  
I  
C  
監  
事

大町隆夫

## ■プロフィール 大町 隆夫(おおまち たかお)

1977年に慶應義塾大学工学部修士課程を卒業し、NECの中央研究所に入社。FAX、静止画、動画などのデータ圧縮研究や国際標準化(JPEG、MPEG)などに携わり、その後事業部にてFAX、TV電話、PCベースTV会議システム、アナログ／デジタル放送受信PCなどの商品開発を経て現在に至る。趣味はTV録画を携帯端末で毎日通勤時に見ることと、飛行機関連の本を読むこと。信念は、「頑張れば道は開ける」。





# 「Internet Week 2009 ～インターネットの進化論～」 秋葉原でいよいよスタート!

今年もインターネットの最新技術動向満載のInternet Weekを、2009年11月24日(火)から11月27日(金)までの4日間、秋葉原コンベンションホールにて開催します。本稿では、これまでのInternet Weekを振り返るとともに、今年のテーマやプログラムについてご紹介します。

## ■ Internet Weekの歩み

Internet Weekは、年1回JPNICが主催する、インターネットに関するイベントです。Internet Weekの原型となったカンファレンスは、IP Meetingというもので、1990年に第1回が開催されました。日本のインターネット関係者が、相互接続に必要な技術事項を話し合うために、年に一度集まるようにしたのが始まりだと言われています。(現在IP Meetingは、Internet Week中のプレナリセッションとしてその名を残しています。)

【関連記事】P.15「第1回日本インターネットミーティング」

これがInternet Weekという名前になったのは、1997年。JPNICが社団法人として法人化したのと時を同じくします。日本で商用のインターネットサービスが定着し、インターネットが拡大の一途をたどる時期です。インターネットの基盤技術に関するチュートリアルが数多く配置され、拡大する技術需要にも対応しました。現在第一線で活躍なさっている方々の中にも、Internet Weekのチュートリアルで最初の一步を踏み出したとおっしゃる方が時折いらっしゃり、嬉しい限りです。

Internet Weekは開始以来2006年まで、大阪、京都で1回ずつ開催したのを除き、パシフィック横浜を会場としていました。「12月第1週の横浜はInternet Week」というのが、当時の日本のインターネット業界には風物詩として定着していたと思います。しかし、2007年にこの規模を縮小して、場を東京・秋葉原へと移します。開始から12年の間に、Internet Weekが掲げる「インターネット」というキーワードが、その拡大とともに、ありとあらゆるものを包含する、焦点を絞りづらいものになってしまったこと、インターネットの基盤技術に関する教育プログラムや日本語による参考文献が充実し、Internet Weekのチュートリアルが持っていた意義が薄れたこと、などが理由として挙げられます。

しかしながら、2007年以降、東京に拠点を移したInternet Weekでも、その上で、やはり「インターネット」というキーワードにこ

だわり続けています。つまり、いろいろな技術やトピックの中で、真にインターネット的なものはなんだろうか、インターネットを成り立たせる上で重要で本質的なことはなんだろうかということを見つめなおして、イベントとしての規模が小さくなった分、本質を捉えて先鋭化しようとしています。

## ■ 今年のテーマ、そして「Internet Week」がめざすもの



今年のテーマは、「インターネットの進化論」。今年、このキーワードで表現を試みていることは、現在のインターネットの功罪や真価を捉え、自分達が進化のどの過程にいるのか、明日に向けて何をどうすれば良いのか、その足掛かりの一端を示すということです。

インターネットが、情報通信インフラの中心であることは今や間違いありません。しかしそれは、常に改善の余地をはらむという意味で、未完成なものであり、それがインターネットの発展を支えてきた性質です。この未完成という性質が、純粋な技術だけでなく利用方法も含め、日々大きく変化する人々の想像力を巻き込んで

Internet Week 2009 プログラム

11/24(火)			11/25(水)		
午前	午後	夕方	午前	午後	夕方
インターネットセキュリティ2009	DNS DAY	日本DNSオペレーターズグループBoF	インターネットをとりまく政策と規制の最新動向	ネットワークオペレーションを楽にするツールの情報交換会(BoF)	
IPv6「再」入門	点検!!IPv6のセキュリティ	地方在住エンジニアを盛り上げよう! BoF	v4枯渇時代のシステムインテグレーション	3時間でわかるこれからの電子認証	電子認証の未来(BoF)
DNSSECチュートリアル			新しいドメイン名空間が拓明日	一歩進めるインターネットルーティングセキュリティ	

で、情報に関するスキームや哲学をも変化させています。

最近では「仮想化」「クラウド」がキーワードとなりました。一方、社会的には、進化する情報流通の在り方と、法律をはじめとする社会制度とのミスマッチや、インフラとしてのセキュリティ懸念が指摘され、さらには、「環境を意識したインターネット」の在り方も問われています。また、ここまでの成長を支えてきたIPv4アドレスの在庫枯渇という、新たな拡張に向けた最大の試練をどう乗り越えるかは、全てのインターネット関係者にとって、喫緊のテーマとなっています。このような問題を解決し続けていくことが、インターネットが発展し続ける道であり、Internet Weekは、その道標でありたいと考えています。

## ■ Internet Week 2009のプログラム

上記を実現するにあたり、今年もインターネットの最前線で活躍される方々をスピーカーにお招きし、インターネット基盤技術の最新動向を中心とした、下記のセッションを行います。また、お昼休みの時間には、例年ご好評をいただいている協賛企業様によるランチ付きセミナー、夕方からはBoFも開催します。

Internet Weekが、インターネットの本質を具現化するイベントとなるようにと想いを込め、プログラム委員と議論を重ね、一緒に準備作業を進めてまいりました。皆様にとって有意義なものをめざし、作り上げたInternet Week 2009に、ご期待ください。今年も多くの皆様のご参加を心よりお待ちしております。

(JPNIC インターネット推進部 前村昌紀)

(2009年11月4日時点)

11/26(木)			11/27(金)	
午前	午後	夕方	午前	午後
インターネットと環境	運用方法論 ～システム運用現場の現状分析 そして運用設計へ	エンドツーエンドNAT他、IPv4アドレス節約技術(BoF)	IP Meeting 2009 ～インターネットの進化論～	
仮想化DAY		インターネットの歴史を語り継ぐ人々のつどい(BoF)		
併設イベント JPNICオープンポリシーミーティング				

## ■ Internet Week 2009 開催概要 (2009年11月4日時点)

- 【会 期】 2009年11月24日(火)～11月27日(金) 4日間
- 【会 場】 秋葉原コンベンションホール
- 【U R L】 <http://internetweek.jp/>
- 【テーマ】 「インターネットの進化論」
- 【主 催】 社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター(JPNIC)
- 【企 画】 Internet Week 2009プログラム委員会
- 【後 援】 総務省／文部科学省／経済産業省／IPv6普及・高度化推進協議会／財団法人インターネット協会(IAJapan)／仮想化インフラストラクチャ・オペレーターズグループ(VIOPS)／クライメート・セイバーズ コンピューティング・イニシアチブ(CSCI)／社団法人コンピュータソフトウェア協会(CSAJ)／一般社団法人JPCERTコーディネーションセンター(JPCERT/CC)／社団法人情報サービス産業協会(JISA)／独立行政法人情報通信研究機構(NICT)／社団法人電子情報技術産業協会(JEITA)／社団法人日本インターネットプロバイダー協会(JAIPA)／日本DNSオペレーターズグループ(DNSOPS.JP)／財団法人日本データ通信協会(Telecom-ISAC Japan)／一般社団法人日本電子認証協議会(JCAF)／日本ネットワーク・オペレーターズ・グループ(JANOG)／特定非営利活動法人日本ネットワークセキュリティ協会(JNSA)／日本UNIXユーザ会(jus)／WIDEプロジェクト(WIDE)

- 【協 賛】 NTTコミュニケーションズ株式会社／株式会社日本レジストリサービス／インターネットマルチフィールド株式会社／株式会社SRA／シスコシステムズ合同会社／株式会社創夢／日本インターネットエクスチェンジ株式会社

- 【ネットワークスポンサー】 独立行政法人産業技術総合研究所(AIST)／シスコシステムズ合同会社／NECアクセステクニカ株式会社

# 数字で見るIPアドレス・AS番号等に関する最新動向

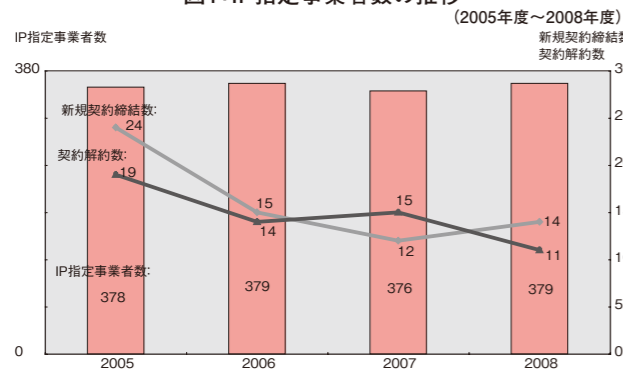
JPNICでは、国別インターネットレジストリとして、IPアドレスやAS番号などのインターネット資源管理を行っています。こうした業務を通じて蓄積された数的データを活かし、本号から隔週で、「数字で見るIPアドレス・AS番号等に関する最新動向」と題し、「IPアドレス管理指定事業者」「IPv4アドレス割り振り割り当て」「IPv6アドレス割り振り割り当て」「プロバイダ非依存アドレス割り当て」「AS番号割り当て」「JPIRRサービス」などの動向についてご紹介します。

## ◆ IP アドレス管理指定事業者の動向

JPNICでは、JPNICからIPアドレスの管理を委託されたIPアドレス管理指定事業者(以下、IP指定事業者)が、エンドユーザーに割り当てるIPアドレスの分配を行っています<sup>※1</sup>。したがって、一部のケースを除き、インターネットを利用するエンドユーザーに対して、直接IPアドレスの分配を行うことはありません。

以下の図は、この4年間のIP指定事業者数の推移を集計したものです。毎年一定数の新規契約および解約はありますが、IP指定事業者総数は約380でほぼ横ばいとなっています(図1)。

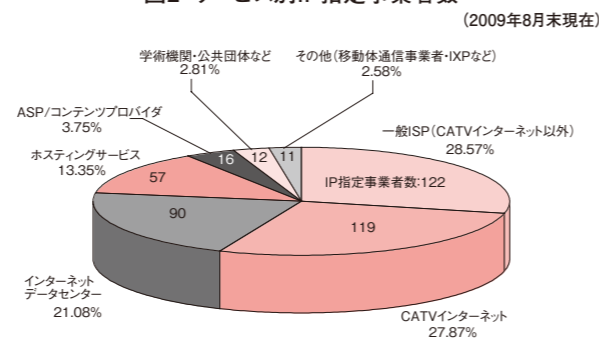
図1: IP指定事業者数の推移



解約の理由では、2006年頃までは組織の解散や事業の終了による解約が多く、2007年度以降は、既にIP指定事業者である組織同士の合併や事業譲渡による解約が大半となっています。今般の経済状況等を鑑みると、この傾向は2009年度も大きく変わらないのではないかと予想されます。

それでは、どのような組織がIP指定事業者となっているのでしょうか。2009年8月末現在のIP指定事業者を、提供するサービス別に分類したのが、図2です。

図2: サービス別IP指定事業者数

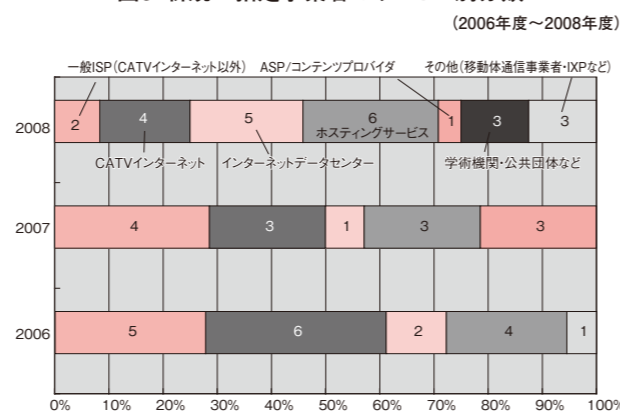


(注) IP指定事業者に割り当てられた資源管理者略称別の集計のため、IP指定事業者数とは一致しません

この図からは、インターネット接続サービスを提供する事業者が最も多く、インターネットデータセンター、コンテンツサービスや携帯電話サービスを提供する事業者、学術機関等多岐にわたることがわかります。

さらに、最近3年間に新たに契約を締結したIP指定事業者を対象に集計したものが図3です。

図3: 新規IP指定事業者のサービス別分類



(注1) グラフ内の数字はIP指定事業者数  
(注2) 既に契約締結済みのIP指定事業者が新たに資源管理者略称を追加するなどのケースもあるため、新規契約のIP指定事業者数とは一致しません

2008年に入り、インターネット接続サービスを提供する事業者に代わり、コンテンツサービス、ホスティングサービスやインターネットデータセンターを提供する事業者の占める割合が高くなってきています。これは、インターネット接続以外のサービスにおいても、利用者の増加やサービスの高機能化により、まとまった数のIPアドレスを必要とするケースが増えていることを表しています。インターネット利用者のニーズの多様化も影響しているのではないのでしょうか。

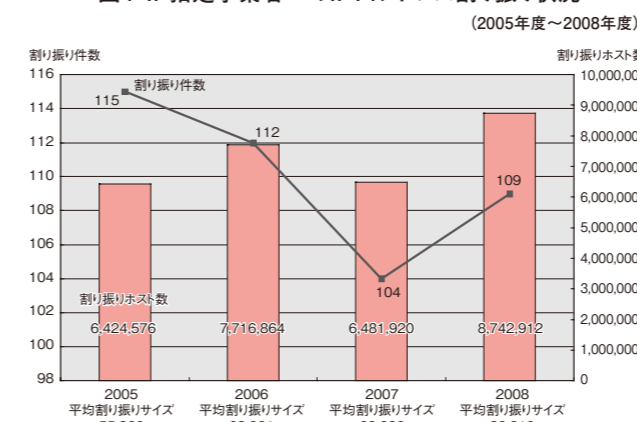
一方、2008年9月15日よりIP指定事業者への最小割り振りアドレスサイズが/21(約2,000個)から/22(約1,000個)に変更され

## ◆ IPv4 アドレス割り振りおよび割り当ての動向

JPNICをはじめとするインターネットレジストリが、IP指定事業者等に対して、ネットワークに割り当てるためのIPアドレスの分配を行うことを、「割り振り(Allocation)」と呼んでいます。分配されたアドレスを、実際のネットワークに付与することを、「割り当て(Assignment)」と呼んでいます。

ここからは、IP指定事業者への割り振りおよび割り当ての状況についてご紹介します。以下の図4は、各年における割り振りホスト数(IPアドレス数)と、割り振り件数をまとめたものです。

図4: IP指定事業者へのIPv4アドレス割り振り状況



JPNICでは、毎年110件前後とはほぼ一定件数の割り振りを行っています。割り振りホスト数は年々増加してきています。IP指定事業者が提供する各サービスにおいて、より多くのIPアドレスが必要となってきていることが想像できます。

ました<sup>※2</sup>。この変更により、1年間に利用するIPアドレスが約500個以上であればIP指定事業者となることが可能となったため、より小規模なネットワークに対してIPアドレスの割り当てを行うIP指定事業者が増加するものと考えています。これまでには見られなかったサービスを提供するIP指定事業者も現れるかもしれません。

※1 IPアドレス・AS番号が欲しい時は

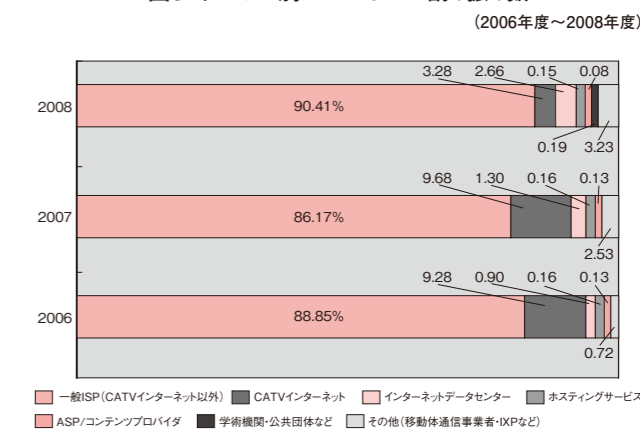
<http://www.nic.ad.jp/ja/ip/whereto/>

※2 IPv4最小割り振りサイズ変更に伴う文書施行のお知らせ

<http://www.nic.ad.jp/ja/topics/2008/20080916-01.html>

次の図5は、直近3年間に、IP指定事業者に新たに割り振りが行われたIPv4アドレスの用途について、割り振りを行ったIP指定事業者が提供するサービスを手がかりに集計したものです。

図5: サービス別IPv4アドレス割り振り数



1年間に割り振りが行われるIPアドレスの大半は、インターネット接続サービスに利用されていることがわかります。しかし、インターネット接続以外のサービスにおいても、IPアドレスの割り振り数は増えています。

ホスティングサービスを利用した企業や個人によるシステム構築は以前から一定の需要があるように見受けられます。それに加えて、インターネットデータセンターを利用した企業向けのネットワークの構築等にも、IPアドレスが多く利用されるようになってきました。また、オンラインゲームや映像配信といったコンテンツサー



ビスへのIPアドレスの割り振りが、徐々に増えてきているようです。インターネット利用者のニーズの多様化が、IPアドレス割り振り数にも現れてきているようです。

IP指定事業者が、自身や顧客のネットワークにIPアドレスを割り当てる際には、必要となるIPアドレスの内訳や用途を記入した申請書を提出します。その申請書の内容から、現在よく利用されているサービスの傾向がわかることがあります。

インターネット接続サービスでは、2003年～2007年前半頃までは、ADSLを利用したインターネット接続サービスの利用者に対して割り当てる、プールアドレスが主流を占めていました。しかし、2007年後半頃より、光ファイバーを利用したインターネット接続

サービス用のプールアドレスを申請するIP指定事業者が、大半を占めるようになりました。

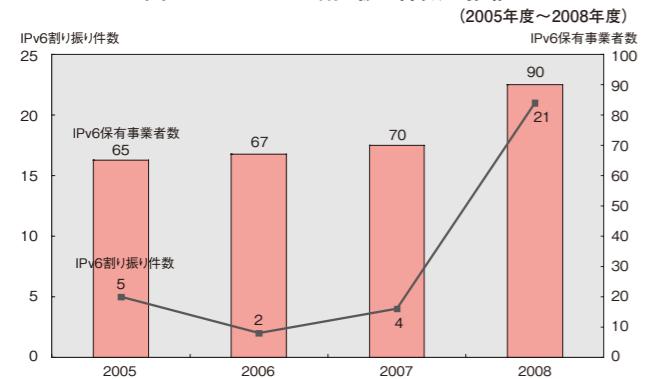
CATVインターネット接続サービスでは、利用者への割り当てを、プライベートIPアドレスからグローバルIPアドレスに変更する事業者が目立ちます。オンラインゲームやIP電話サービス、リアルタイムコミュニケーションを実現するインスタントメッセージ等の利用のために、グローバルIPアドレスを割り当てる必要があることを、変更の理由として挙げる事業者が多くなってきています。CATVインターネット接続サービスでは他にも、地上デジタルテレビ放送に対応したセットトップボックス(各種放送信号を受信して、テレビで視聴可能な信号に変換する装置)に、IPアドレスを割り当てることも多くなってきているようです。

## ◆ IPv6 アドレス割り振りの動向

IPv6は、現在のインターネットで多く利用されているIPv4をベースに改良を加えた、次世代のインターネットプロトコルとされています。JPNICでは、2000年よりこのプロトコルで利用するIPv6アドレスの分配を行っています。

以下の図6は、IP指定事業者へのIPv6アドレス割り振り件数の推移です。

図6: IPv6アドレス割り振り件数の推移



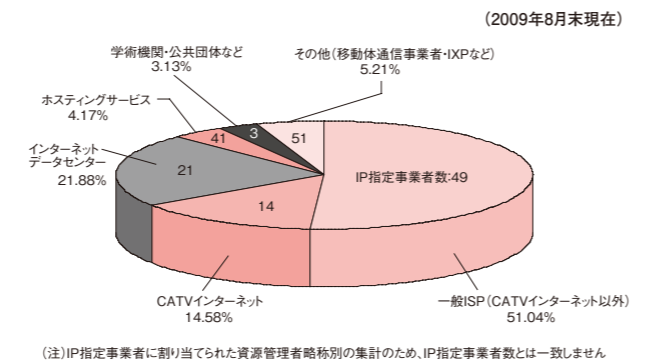
1年度あたり5件程度で推移していたIPv6アドレスの割り振り件数は、2008年度に、21件と大きく増えました。2008年度末時点で、IP指定事業者全体(379組織)の約24%にあたる90組織が、IPv6アドレスの割り振りを受けています。

IPv4アドレスの在庫枯渇を見据えて、IPv6への対応を進めて

いるIP指定事業者が増えたこと、また、2008年8月15日より実施された、IPv6アドレスの割り振りを受ける条件見直しにより、従来の基準では、IPv6アドレスの割り振りを躊躇していたと思われるIP指定事業者からの申請が増えたことが、割り振り件数の増加につながりました。今後も、IPv6に対応したサービスや機器の普及によって、IPv6の導入を考えるIP指定事業者が増える場合には、割り振り件数の大幅な増加も考えられます。

次に、現在割り振りを行っているIPv6アドレスの用途を、割り振りを行ったIP指定事業者が提供するサービスを手がかりに集計したのが以下の図7です。

図7: サービス別IPv6アドレス割り振り件数



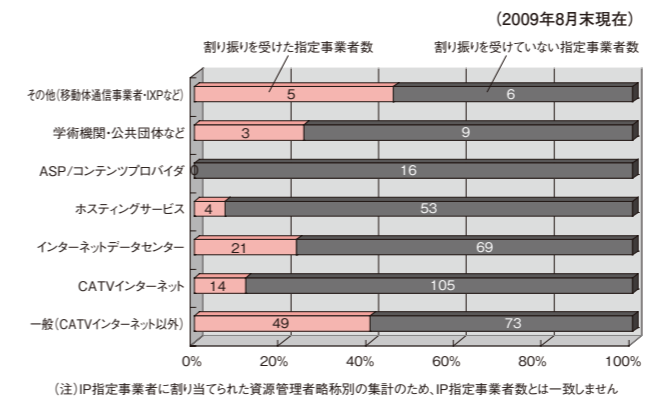
IPv6アドレスの割り振りを受けているIP指定事業者のうち、約66%がインターネット接続サービスを、約22%がインターネットデー

タセンターサービスを提供しています。一方、ホスティングサービスを提供する事業者数は、4%と多くありません。各分類毎の割り振り数のばらつきは、サービス提供に必要な機器や技術のIPv6対応状況とも関連があると思われます。

現在有効なIPv6アドレスポリシーにおいて、割り振りを受けることができないとされている、ASPやコンテンツプロバイダとしてサービスを提供するIP指定事業者は、IPv6アドレス割り振り数が0となっています。

以下の図8は、提供サービス別のIP指定事業者総数と、IPv6の割り振りを受けたIP指定事業者数を比較したものです。

図8: サービス別IPv6アドレス取得事業者数比



割り振りが行われたIPv6アドレスを、個々のネットワークに割り当てる場合には、割り当て先に関する情報(ネットワーク情報)を

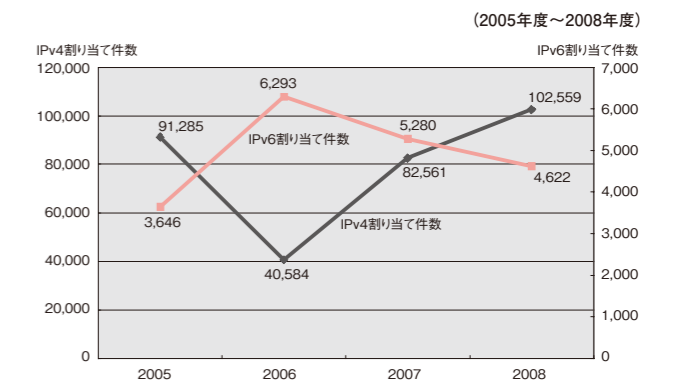
## ◆ プロバイダ非依存アドレス割り当ての動向

JPNICからIP指定事業者に分配されるIPアドレスは、「プロバイダ集成可能アドレス(PAアドレス)」と呼ばれます。このPAアドレスとは別に、直接割り当て先組織に分配されるIPアドレスを、「プロバイダ非依存アドレス(PIアドレス)」と呼びます。

JPNICでは、PIアドレスのうち、IANA<sup>※3</sup>を頂点とした、現在の階層的なIPアドレス管理体系が確立する以前(1995年頃まで)に割り当てられたものを、「歴史的経緯を持つプロバイダ非依存アドレス(歴史的PIアドレス)」として、その他を「特殊用途プロバイダ非依存アドレス(特殊用途PIアドレス)」として管理しています。

JPNICデータベースに登録します。以下の図9は、JPNICデータベースに登録されたIPv4アドレスおよびIPv6アドレスのネットワーク情報の件数をまとめたものです。

図9: ネットワーク情報登録件数の推移

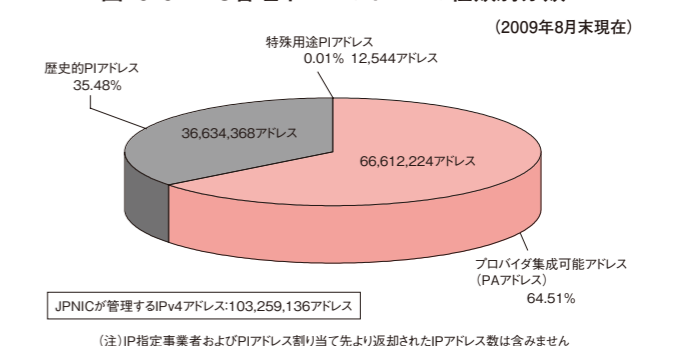


IPv4アドレスでは、各家庭のネットワークに対して、例えば/29(8アドレス)のように、まとまった数のIPv4アドレスを割り当てるサービスの普及が、登録件数の増加につながっています。一方、IPv6アドレスでは、IP指定事業者自身や企業、学術機関が割り当て先として登録されており、IPv4アドレスのように、各家庭のネットワークに対して割り当てられるケースは少ないようです。

IPv6アドレスは、利用できる個数の多さから、家電や自動車等、今までインターネットの利用を想定していない分野への応用が期待されています。これらの分野でもIPv6アドレスが積極的に利用されるようになれば、IPv6アドレスのネットワーク情報の登録数も増えてくるのではないのでしょうか。

以下の図10は、JPNICが管理するIPv4アドレスの種類別に分類したものです。

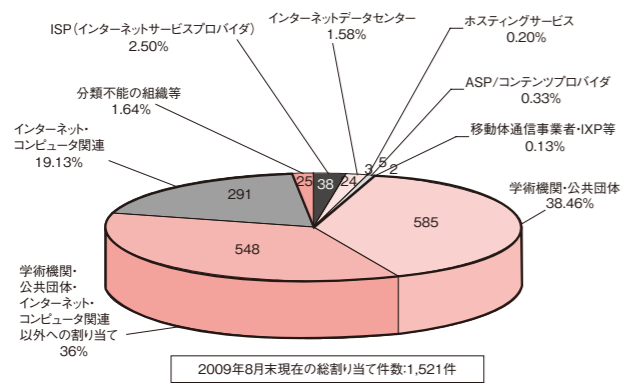
図10: JPNIC管理下IPv4アドレスの種類別分類



JPNICが管理するIPv4アドレス数は約1億300万ですが、そのうち、PAアドレスは約6,660万強、歴史的PIアドレスは約3,660万強、特殊用途PIアドレスは約1万2,000となっており、JPNICが管理するIPv4アドレス全体の35%をPIアドレスが占めています。JPNICより新たに分配されるアドレスは、現在はPAアドレスが大半となっているため、JPNIC管理下IPv4アドレスに占めるPIアドレスの構成比は、今後さらに低下することが想定されます。

以下の図11は、歴史的PIアドレスのネットワーク情報に登録された組織名を元に、各組織で行っているサービスや事業等で分類を行ったものです。

図11: サービス別に見た歴史的PIアドレスの割り当て先組織数 (2009年8月末現在)



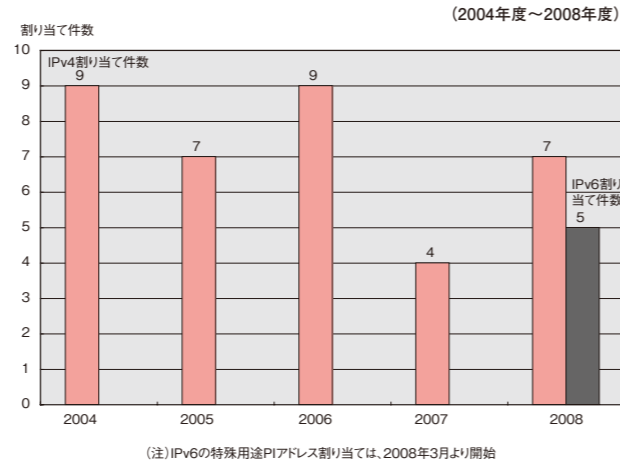
歴史的PIアドレスの約93% (図11の太枠部分) が、学術機関・公共団体・企業等に割り当てられています。その中でも、学術機関・公共団体には、歴史的PIアドレス全体の38%が割り当てられています。日本のインターネット黎明期に、学術組織間を結ぶネットワークへの接続用として、早期に歴史的PIアドレスの割り当てを受けたことが、割り当て組織数やアドレス数にも影響していると考えられます。

その他にも、インターネット・コンピュータ関連 (ネットワーク機器販売、ソフトウェアやコンピュータ開発組織、システムインテグレータ等) にも、歴史的PIアドレス全体の約19%が割り当てられています。今後のインターネットの発展を見据えて、技術開発用のネットワーク構築目的で割り当てを受けた、と考えられます。

特殊用途PIアドレスは、一定の条件を満たす場合に限り、IP指定事業者に依存しないIPv4またはIPv6アドレスとして分配を行っています。

以下の図12は、各年度における特殊用途PIアドレス割り当て状況をまとめたものです。各年度、平均7件程度の割り当てが行われています。

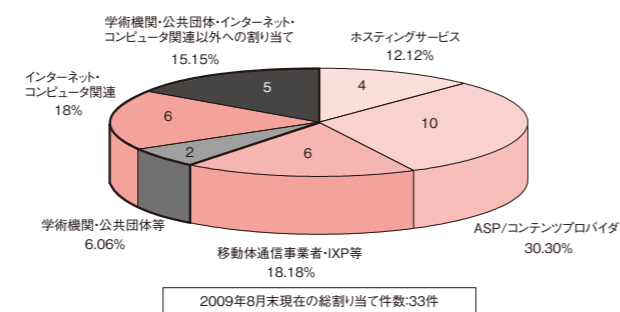
図12: 特殊用途PIアドレス割り当て件数 (2004年度～2008年度)



IP指定事業者となる条件は、徐々に小規模なネットワークを対象とするようになり、IP指定事業者としてPAアドレスの割り振りを受けやすくなってきていることから、今後は特殊用途PIアドレスの割り当てを希望する組織は減少していくと考えられます。

以下の図13は、特殊用途PIアドレスのネットワーク情報に登録された組織名を元に、各組織で行っているサービスや事業等で分類を行ったものです。

図13: サービス別に見た特殊用途PIアドレスの割り当て先組織数 (2009年8月末現在)



特殊用途PIアドレスの約40% (図13の太枠部分) が、企業等に割り当てられている点は、歴史的PIアドレスと大きな違いはありません。ホスティングサービス、ASPやコンテンツプロバイダをはじめとして、顧客へのサービス提供を目的としたネットワーク構築のために、特殊用途PIアドレスが利用されており、これは、歴史的PIアドレスとは異なる特徴の一つです。

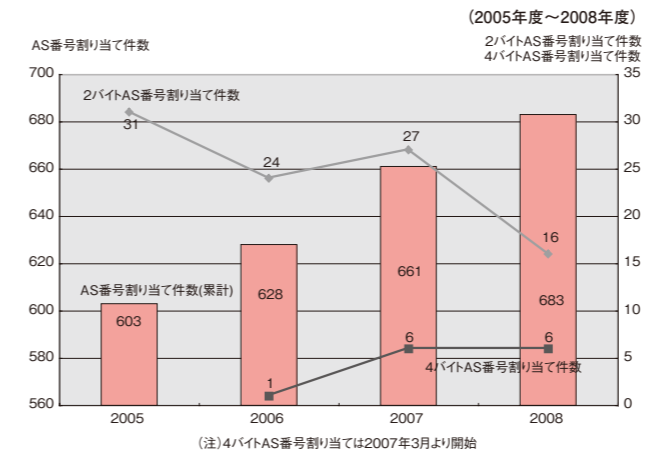
いずれの組織においても、IP指定事業者に依存しない独自ポリシーでのネットワーク運用と、安定したサービス提供をめざして、特殊用途PIアドレスの割り当てを受けたものと考えられます。

## ◆ AS番号割り当ての動向

AS番号は、統一された運用ポリシーによって管理されたネットワーク (AS) <sup>※4</sup> を、インターネット上で一意に識別するための番号として利用されています。日本では、現在、JPNICがAS番号の割り当てを行っています。

当初AS番号は、16ビットの数字を用いて、全部で65,536個と決められていましたが、2007年1月には32ビットに拡張されました。この拡張された空間から割り当てられたAS番号は「4バイトAS番号」と、従来のAS番号は「2バイトAS番号」と呼びます。以下の図14は、JPNICから割り当てを行った年度毎のAS番号数を、AS番号の種類別に分類したものです。

図14: JPNICが管理するAS番号の割り当て状況 (2005年度～2008年度)



JPNICでは、年平均25件前後のAS番号を割り当てていましたが、2008年度は、2バイトAS番号の割り当て件数が大きく減少しました。

AS番号は、新たにマルチホーム <sup>※5</sup> 構成のネットワークを構築する場合や、既に構築されたネットワークをマルチホーム化させる場合に割り当てを受けます。2008年度の2バイトAS番号割り当て件数の減少は、既存ネットワークのマルチホーム化を目的としたAS番号割り当て数の減少によるものでした。

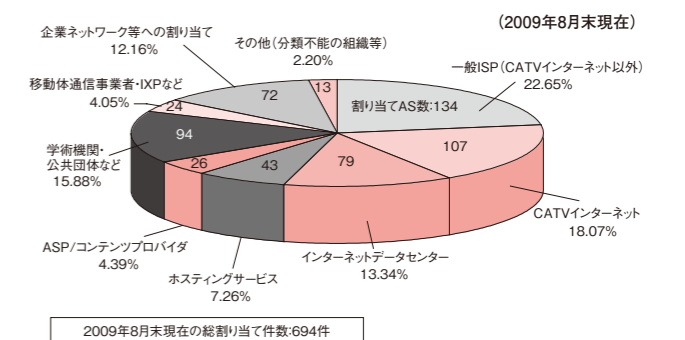
※3 IANA (Internet Assigned Numbers Authority) カリフォルニア大学情報科学研究所 (ISI) のJon Postel教授が中心となって始めたプロジェクトグループで、ドメイン名、IPアドレス、プロトコル番号等、インターネット資源のグローバルな管理を行っていました。2000年2月には、ICANN、南カリフォルニア大学、およびアメリカ政府の三者の合意により、IANAが行っていた各種資源のグローバルな管理の役割はICANNに引き継がれることになりました。現在IANAは、ICANNにおける資源管理、調整機能の名称として使われています。

ASの運用には、利用者に提供するサービス等に応じた運用方針を自ら決められる等の長所がある一方、運用には多くの労力と費用がかかる、といった短所もあります。これらを見極めて、新規に構築するネットワークを既に構築されたASに接続して運用の方が効率的である、と考える組織も多くなってきているようです。また、既存ネットワークのマルチホーム化を考える組織は、今後も一定数あるかとは思いますが、既に多くのネットワークでマルチホーム化が進んでいることから、この目的での新たなAS番号の割り当ては、今後も減少傾向にあると考えられます。

4バイトAS番号は、2007年3月の割り当て開始から、およそ2年半が経過しましたが、その割り当て件数は伸び悩んでいます。これは4バイトAS番号に対応する機器やソフトウェア、経路制御オペレーションが普及途上にあり、実際に4バイトAS番号を利用したネットワーク運用を開始できる状況にないことが、原因の一つとなっているようです。

以下の図15は、AS番号のネットワーク情報に登録された組織名を元に、各組織で行っているサービスや事業等で分類を行ったものです。

図15: サービス別に見た割り当てAS番号数 (2009年8月末現在)



(注) 2009年8月末までにJPNICに返却されたAS番号 (102個) は上記に含まれていないため、図中の割り当てAS数の合計は、2009年8月末現在の総割り当て件数とは一致しません。



割り当てられたAS番号の約66%が、インターネット接続やインターネットデータセンター、ホスティング、ASPやコンテンツプロバイダ等、顧客やエンドユーザーへのサービスを提供するためのネットワークに対して割り当てられています。また、その他の分類では、インターネットエクスチェンジポイント（IXP）や、移動体通信事業者のネットワークに対して割り当てられているようです。これらのどのサービスにおいても、インターネットへの接続を途切れさせないようにすることが求められますが、既に構築されたASを利用してサービスを提供する場合には、利用するASの運用ポリシーに依存することとなり、独自のサービス提供レベル等を設定することが難しくなります。この解決策として、AS番号の割り当てを受け、独自のポリシーで安定したネットワーク運用をめざしているのではありませんか。

一方、学術機関や公共団体、企業ネットワーク等にも、AS番号の割り当てが行われています。インターネット接続サービスやインターネットデータセンター等と比べれば、ネットワークの利用者は限られますが、ネットワークの規模が大きくなる場合には、利用者に安定したインターネット環境を提供することが必要となります。そのため、AS番号の割り当てを受けて、ネットワークの運用を行うケースが多いと考えられます。

※4 AS (Autonomous System)

日本語で「自律システム」とも呼ばれます。ASIは、統一された運用ポリシーによって管理されたネットワークの集まりを意味し、BGPというプロトコルにより接続される単位となります。AS間で経路情報の交換を行うことにより、インターネット上での効率的な経路制御を実現します。通常、規模の大きいISPのネットワークは固有のASを形成しています。ASIは16ビットか32ビットの数字を用いたAS番号によってインターネット上で一意に識別され、日本ではJPNICがその割り当てと管理を行っています。

※5 マルチホーム

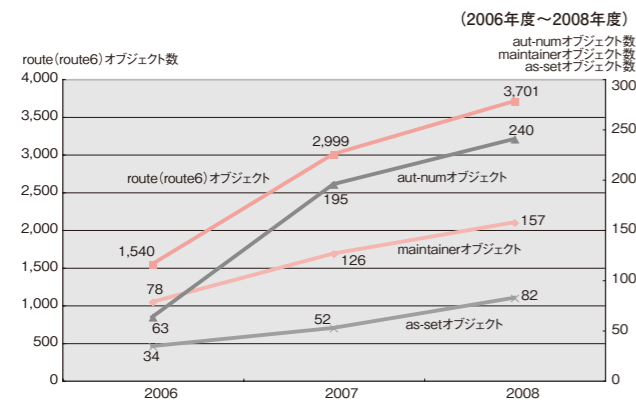
あるネットワークが冗長性あるいは負荷分散等の目的で、インターネットへ二つ以上の到達可能性を持つことです。JPNICでは、片方をメインに、片方をバックアップという使い方をすることはマルチホームとして扱わないと定めています。

## ◆ JPIRR サービスの動向

IRR (Internet Routing Registry) は、インターネット上で自律的に運用されているネットワーク同士が、お互いに正しく経路交換を行うために必要となる、経路広告元のAS番号や、経路広告を行うアドレスといった情報を提供するデータベースです。実際に経路広告が行われているアドレスブロックと、IRRに登録されている情報との比較、各ネットワーク間でのフィルタリング、障害時の連絡先確認等の際に、IRRが利用されます。IPアドレスやAS番号の割り振り/割り当て先に関する情報が登録される、WHOISとは役割が異なります。

以下の図16は、JPIRR<sup>※6)</sup>に登録される代表的な4種類のオブジェクトについて、各年度末時点における登録数を示したものです。

図16: JPIRRサービスにおける登録オブジェクト数の推移



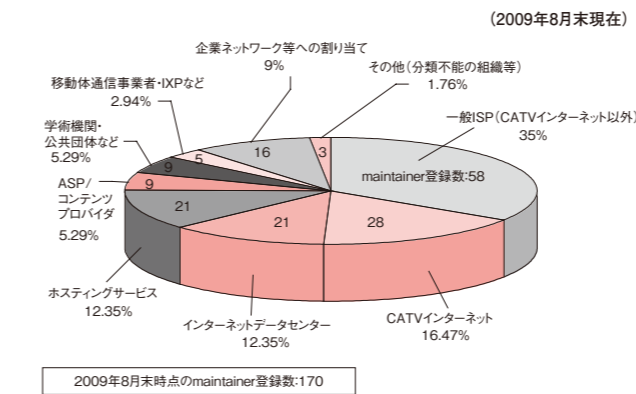
JPNICでは、2002年より試験的に提供していたJPIRRサービスを、2006年8月より、正式サービス化しました。JPIRRサービスの認知度向上をめざして、AS番号割り当て先組織への個別訪問、指定事業者連絡会等の各種ミーティングでのJPIRRを利用したオペレーションの紹介等により、IRRを利用したネットワーク運用に関心を持った組織や、継続的なサービス提供にご理解いただいた各組織からの申し込みにより、オブジェクト登録数を増やしてきました。

maintainerオブジェクトは、JPIRRサービスを利用する場合に、一番初めに登録が必要となるオブジェクト<sup>※7)</sup>です。maintainerオブジェクトの登録後に、割り振り/割り当てを受けたアドレスブロックに関する情報 (route (route6) オブジェクト) やAS番号に関する情報 (aut-numオブジェクト) を登録します。JPIRRに登録されたこれらのオブジェクトは、各ネットワークのオペレーターから広く参照されます。

一つのネットワークから複数の割り振りアドレスブロックを経路広告する場合や、割り振りアドレスブロックを分割して経路広告を行う場合には、一つのmaintainerオブジェクトに対して、複数のroute (route6) オブジェクトが登録されることがあります。また、上流の接続事業者が、自身のmaintainerオブジェクトを利用して、顧客が割り振り/割り当てを受けたアドレスのroute (route6) オブジェクトやaut-numオブジェクトを登録するケースもあります。このような運用方法の影響もあり、maintainerオブジェクト数以上に、他のオブジェクト登録数が増加しました。

以下の図17は、上流の接続事業者に依頼せずに、自らJPIRRにオブジェクトを登録している組織について、maintainerオブジェクトに登録されたAS番号と割り当て先組織名を手がかりにして、各組織で行っているサービスや事業等で分類したものです。

図17: サービス別に見た maintainerオブジェクト登録数



各分類において、およそ2割から4割のAS番号割り当て先組織が、maintainerオブジェクトの登録を行っています(図17)。属する分類から見ると、一般ISP、CATVインターネット、インターネットデータセンター、ホスティングサービスが全体の77%を占めています。これらのサービスでは、ユーザーや顧客のネットワークに対してインターネットへの接続性を提供するケースが多く、他ASとの通信時にフィルタリングされることを防ぎ、インターネット全域への到達性をより確実なものにする必要があります。上流の接続事業者に依存する形ではなく、自ら積極的に経路制御に関わるオペレーションを行うため、主要なIRRであるRADB<sup>※8)</sup>への登録以外にもJPIRRに登録することで、登録情報の冗長化や、より安定したネットワークの運用をめざしているのではないのでしょうか。

残りの約23%は、提供されたインターネットへの接続性を利用してサービスを行うケースが大半を占めています。ネットワークの規模や利用者数等の事情により、自らmaintainerオブジェクトを登録する形ではなく、上流の接続事業者により、オブジェクトの登録が行われているようです。maintainerオブジェクトの登録数はわずかですが、これらの分類においても、JPIRRへの登録目的は上記の分類と変わりはなく、安定したインターネット環境の提供のために、JPIRRを利用していると考えられます。

(JPNIC IP事業部 川端宏生)

※6 JPNIC Web 「JPIRR」

<http://www.nic.ad.jp/ja/irr/>

※7 JPIRRの代表的なオブジェクト

- (1) maintainerオブジェクト(メンテナオブジェクト)  
オブジェクトの新規登録、削除、更新を行う際に必要な認証情報を記述したオブジェクトです。JPIRRにオブジェクトを登録するには、このオブジェクトが必ず必要となります。
- (2) route (route6) オブジェクト(ルートオブジェクト)  
アドレスのプリフィクス情報と、ASの起源情報を表すorigin ASの情報を記述したオブジェクトです。
- (3) aut-numオブジェクト  
ASIに割り当てられた番号(AS番号)や、そのASIにおけるルーティングポリシーを記述したオブジェクトです。
- (4) as-setオブジェクト  
複数のASを、一つの共通したポリシーにまとめて記述する際に主に利用されるオブジェクトです。

参考情報

「JPIRR データベースに登録される情報一覧」

<http://www.nic.ad.jp/doc/irr-objects.html>

※8 RADB (Routing Assets Database)

Meritという米国の研究機関によって運営されている、publicなインターネットルーティングレジストリ(IRR)の一つです。



### ～IPv4アドレス在庫枯渇問題の克服に向けた状況分析と広報戦略～

JPNICは、インターネットに関わる事業者、電気通信事業者、電気通信機器ベンダーなどの関連する諸団体が、IPv4アドレス在庫枯渇問題の克服に向けて連携して結成した「IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース」(以下TF)に参加しています。

このTFの中で、JPNICは特に、「IPv4アドレスの在庫枯渇」という事象を広く認知してもらい、必要な情報を周知して対応を促進するために重要である広報活動を、ワーキンググループを組織して推進しています。

今回の「IPv4枯渇 Watch」では、「第1回」でお伝えしたアンケート結果に加え、IPv4アドレス在庫枯渇の認知状況の再確認と、これを受けたTFとしての広報戦略をご紹介します。

#### ■アドレスの枯渇に対する認知状況と、事業者種別毎の影響の理解

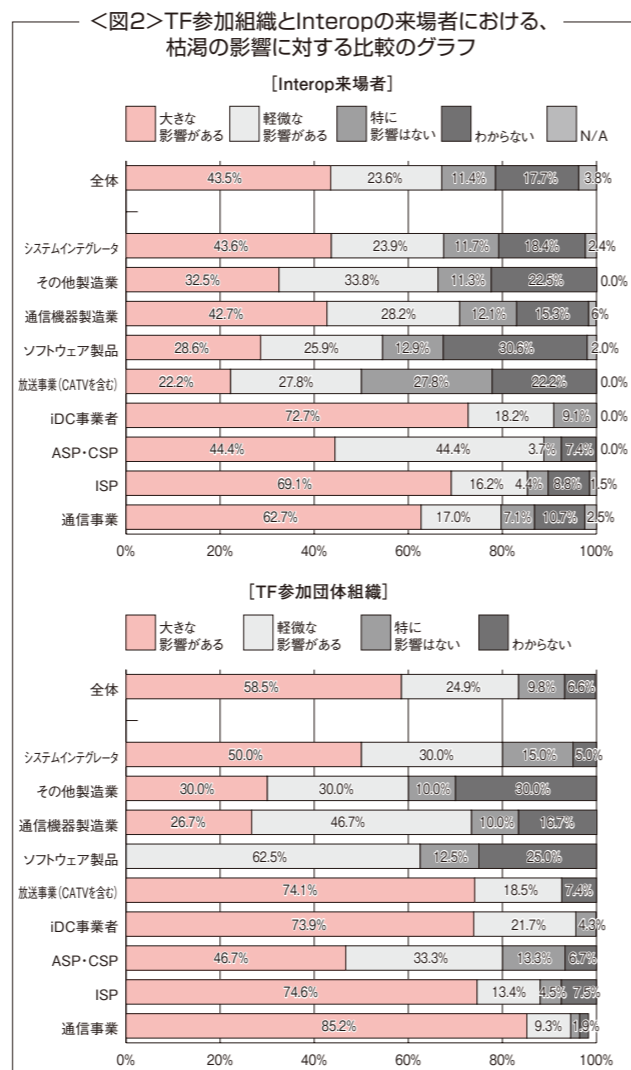
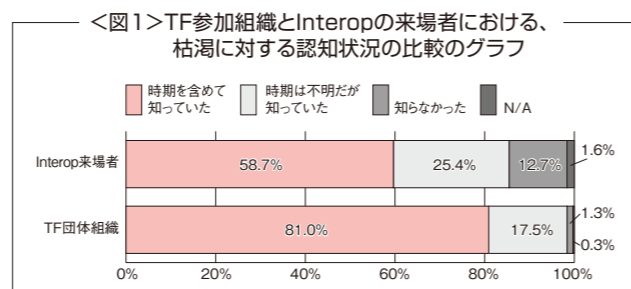
これまでTFは、「TFに参加する団体に所属する組織」に対してならびに、2009年6月に開催された「Interop Tokyo 2009来場者」に対して、それぞれ同じ内容のアンケートを実施しました。

前者は、「枯渇対応に直接的に関与する可能性の高い」TFの参加団体組織としての回答であり、後者は「インターネットとそれに関連する事業者・企業の社員の立場」である来場者個人の回答であるため、結果を単純に比較することはできないかもしれませんが、「枯渇に対する認知度」を測る一つの指標として、参考になると考えています(図1)。

TF参加団体組織とInterop来場者では、認知状況に差があるのは当然ですが、「個人」の立場でも6割程度の人が枯渇を認知しているという状況を見ると、「認知」自体は広がってきていると言えるのではないのでしょうか。

一方、枯渇による影響把握状況を業種別に見ると、TF参加団体組織とInterop来場者ではほぼ同じ傾向であり、ISPや通信事業者、iDCなどインターネットサービス提供事業者は、在庫枯渇の影響を把握、理解しているようです。これは今までのTFとしての活動(各種イベントを利用した普及啓発活動、テストベッドの構築、ハンズオンセミナーなど)の成果も影響していると考えられ、まだ範囲については限定的ではあるものの、対応についても進んでいるように見受けられます(図2)。

しかし、ソフトウェアベンダーや通信機器ベンダー、システムインテグレータ(SIer)などでは、影響について理解が進んでいない割合が比較的高く、これらの事業者が影響を理解し、積極的な対応を進めることが、その他のインターネットサービス提供事業者の対応策検討にも影響すると考えています。



■進捗状況の分析と、今後の対応について ～事業者向けの対策～  
前述のような現状把握に基づいて、ステークホルダー毎の対応進捗状況と、今後TFあるいはJPNICとして実施すべき取り組みを示したのが、図3です。

インターネットサービス提供事業者に向けた取り組みは、既に

いくつか実施していますが、ソフトウェアベンダーや通信機器ベンダー、SIer、そしてユーザーへの働きかけという点では、まだまだこれからだということが見取れると思われます。

そのため、今後の広報戦略としては、これらの対象を軸に、(図4)の通り、事業者向けの対策を具体的に計画しています。

＜図3＞ステークホルダー毎の対応の進捗状況と、TFとしてのアクション

	ステークホルダー								
	通信事業者	大規模ISP	中小規模ISP	iDC	ASP・CSP	通信機器等製造業	ソフトウェア開発者	SIer	企業ユーザー
TFが働きかけて促進するもの	8割程度が認知					半数程度			
枯渇による影響の把握、理解	7割程度が影響把握					半数以下			
(自身にとっての)問題点分析、把握	一部事業者は検討を推進					一部分析検討中			
対応策についての検討						〈対策①〉			
対応策の決定						〈対策②〉			
対応策実施計画の立案						〈対策③〉			
対応策の実施						〈対策④〉			
						〈対策⑤〉			
	2011年までに対策実施完了								

＜図4＞

<p>＜対策①＞ 通信事業者、ISP、ASP/CSP (Contents Service Provider)</p> <p>→定期的な情報アップデート、アクションプラン策定支援 テストベッド・ハンズオンセミナーによる対応策検討支援</p>	<p>＜対策③＞ ソフトウェアベンダー</p> <p>→オープンソース系イベントなどでの周知 大手ベンダー個別のアプローチ</p>
<p>＜対策②＞ 通信機器ベンダー</p> <p>→関連団体やイベントを通じたアンケートによる進捗把握 ISP、通信事業者などの対応状況、アクションプランの提示</p>	<p>＜対策④＞ システムインテグレータ(SIer)</p> <p>→他の各ステークホルダーの対応状況、アクションプランの提示 ビジネスチャンスとしてのアピール</p>

#### ■＜対策⑤＞エンドユーザーへの対応策

TFの活動としては、参加団体を通じた組織、事業者へのアプローチが中心となるため、どうしても、エンドユーザーには直接、訴えるのが難しい状況にあります。しかし、ユーザーもIPv4アドレス在庫枯渇に関する重要なステークホルダーであることは間違いありません。ユーザーへのアプローチをどうするかについては、これまで何度も検討が重ねられてきました。

#### ■今後の広報活動の進め方

TFの広報活動は、多様なステークホルダーへ効率的かつ効果的に対応するためにも、まずは各ステークホルダーの現状を把握し、それに基づいた計画を慎重に策定する必要があると考えています。そして、その計画に基づき、TFに参加する団体と密接に連携しながら広報活動を進めていくことを考えています。

その活動の結果について再度、対応進捗度の調査を行い、このサイクルを繰り返していくことで、各ステークホルダーの対応を

その結果、各サービス事業者が自身の対応をどうするかということそのものが、直接的にエンドユーザーに影響を与えることから、今のところのTFの進め方としては、ISPなどのサービス事業者を通じたアプローチを行う方向で検討を進めています。これは言い換えれば、サービス事業者のユーザー対応を支援する形で、TFとしてのユーザー対応をしていくということになります。

促進し、その進捗を確認、在庫枯渇への対応を促進させようとしています。

JPNICとしても、まずは会員およびIPアドレス管理指定事業者の皆様と協力し、適宜、情報交換などを進めながら、この問題に对峙していく所存です。皆様のご協力なしに、円滑な解決は難しいことから、今後のTFあるいはJPNICとしての活動に積極的なご支援をお願いいたします。





JPNIC副理事長/ISOC理事  
江崎 浩

今回の理事会は、2009年7月26日から31日にかけて、スウェーデンのストックホルム市で開催された第75回IETF会合の前、24日と25日に開催されました。今回のIETFは、米国発の金融危機本格化以降、最初の米国外での開催であり、参加者数の減少が懸念された会合でしたが、ほぼ予定/予想していた参加者数となり、次回広島で開催(第76回)の参加者数についても、楽観的な意見が出るようになってきました。ISOC理事会は、ISOCの予算として、IETFへの経済的支援経費を盛り込みましたが、これを使用しなくてもよい可能性が出てきています。

今回の会合は、理事改選後、最初の会合であり、議長の選出が最初に行われます。立候補者は、Qualcomm社のTed Hardie氏と、LACNICのRaul Echeberria氏でした。結局、2人を除く理事会メンバーのみでの議論を行い、その後、投票により、LACNICのRaul Echeberria氏が議長に選出されました。南米(ウルグアイ)からの選出であり、前議長のDaniel Karrenberg氏(RIPE)に続き、RIR関係からの選出となりました。ICANNの米国商務省との間での、JPA\*契約に関する話など、旧来の米国セントリックなインターネットの統治構造が、変化してきているように思えます。特に、中南米、アフリカ諸国からの発言や影響力の増加が感じられます。なお、Daniel Karrenberg氏は、理事会メンバーとして引き続き在籍しており、今回の議長変更が、直ちにISOCの方向性変化にはつながらないと思われませんが、より発展途上国への考慮と支援が増強されることは、当然のことながら予想されます。

IETFの運用を行っているIAOC(IETF Administrative Oversight Committee)からは、

- ・経済的には非常に良好に運営されている
- ・さらなる自立に向けて運営体制の改革を計画している

との報告が、Bob Hinden氏より行われました。

次に、RFC発行システムの効率化などが、具体的な取り組みとして紹介されました。さらに、一度は開催の候補地となり、具体的な検討が行われていた中国での開催に関する検討が、再び行われています。2010年秋あるいは2011年での開催の方向で、調整・調査が行われているようです。今回のIETFストックホルム会

合においては、中国からの参加者が、日本からの参加者を超え、米国に次ぎ第2位となりました。ちなみに、第3位がスウェーデン、第4位が日本で、全体として約1,200名の参加となりました。

また、今回の大きな動きとしては、ISOCの戦略的活動として、今後10年あるいは15年を見据えた、情報通信システムに関する発展シナリオ(以下、四つ)の整理・検討と、それぞれに対するISOCの役割についての議論が行われました。

四つのシナリオとは、

- (1) Telco's Heaven(“電話会社の天国”である場合)
- (2) Boutique Networks(“専門的なネットワークと標準”が乱立した場合)
- (3) Porous Garden(競争、イノベーションを重視しつつ、独自技術での管理を強いる“囲い込み”が進行する場合)
- (4) Common Pool(オープンかつ分散化した“共有プール”が発展する場合)

です。

「Common Pool」が、従来のNaiveなインターネットにあたりませんが、これまでも、他の三つのシナリオとの、協調や協働あるいは軋轢の中で、インターネットは発展・成長してきました。オープン性、多様性、選択性を維持し、ISOCは、今後の情報通信インフラの発展に、戦略的に貢献する意思があることを、理事会全体の意向として確認しました。

\*JPA(Joint Project Agreement)

ICANNは、米国商務省との契約に基づきインターネット資源の管理を行っていますが、ICANN設立時にICANNと米国商務省が締結した覚書は期限を延長する形で改訂が重ねられ、2003年9月に6回目の改訂が行われた結果、最終的には2006年9月まで期限が延長されました。そして、2006年9月に従来の覚書を更新する形で、2009年9月30日を期限とする「Joint Project Agreement(共同プロジェクト合意)」が取り交わされました。このJPAの期間満了に伴い、ICANNと米国商務省との間で新たに「責務の確認(AoC: Affirmation of Commitments)」が締結され、2009年10月1日より発効しています。

# インターネット 歴史の一幕

日本インターネットエクスチェンジ株式会社  
代表取締役社長 石田 慶樹

Internet Weekの前身であるIP Meetingの第1回が開催されたのは、今から20年近くも昔の1990年6月22日(水) 13:30からで、場所は開設間もない慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス(SFC)の本館4階大会議室においてでした。開催の呼びかけ人である幹事に連なっているのは、高田広章さん(当時東京大学、現名古屋大学)、平原正樹さん(当時九州大学、故人)、そして加藤朗さん(慶應義塾大学)の3名でした。参加者数は当時のメモによると58名、関東圏を中心に仙台、広島や福岡などからも、当時は現在ほど交通の便がよくなかったSFCに参集しました。

当時はWIDEやTISN(Todai International Science Network:東京大学理学部国際理学ネットワーク)の海外リンクが接続してしばらく経っており、日本が海外ともIPで接続されたインターネットの一員になり、さらに国内においても大学などの学術系を中心として、IPネットワークが全国に整備され始めた頃となります。また、同じ年の10月には、JNIC(JPNIC)の母体となったJCRN(Japan Committee for Research Networks:研究ネットワーク連合委員会)が設立されています。

そのような状況で開催されたミーティングでは、プログラム参加者全員の自己紹介で始まり、次に国内で主要なネットワークを構成していたWIDE、HEPNET-J(High Energy Physics Network:高エネルギー物理学研究用ネットワーク)、TISNの概要紹介が行われました。それからは休憩を入れつつ、技術的な課題について議論が交わされました。技術的な課題として話されていたのは、海外リンク、ネームサーバ(DNS)、ルーティングについてです。このルーティングとDNSはインターネットの根幹をなす技術であるだけに、中身にはずいぶん変化があったにせよ、トピックとしての重要性は昔も今も変わっていないことを表しているようです。最後にNetNewsの配送経路(NNTPリンク)の整理について、IGP(Interior Gateway Protocol)として新鮮味があつたOSPF(Open Shortest Path First)の説明がなされています。また、会議の最後に翌年コペンハーゲンで開催のINET'91のアナウンスが行われたこと、さらにその次の年のINET'92が神戸で開催される予定であり、INET'92を成功させるためにもIP Meeting参加者の協力が不可欠であるとの期待が、村井純さんより語られたのではないかと記憶しています。そしてミーティング終了後は、できたてのほやほやのSFCの計算機環境を紹介するツアーが行われた後、別の会議室でスナックと缶ビールでの簡単な

## Internet History

### 第1回 日本インターネット ミーティング (IP Meeting '90)

懇親会が開催されました。懇親会が終わってからは、大多数の人が藤沢駅近くの居酒屋まで移動し、一部の人たちはそのまま藤沢のホテルに宿泊していました。

このIP Meetingの2回目は、翌1991年11月18日に上智大学の図書館にて134名と第1回の倍以上の参加者で開催されており、この場でJNICの発足についてのアナウンスが行われています。さらに、当初の計画通り翌1992年6月16日～18日に、INET'92が神戸国際会議場で開催されています。そして、IP Meetingが後にInternet Weekに発展していくことになりましたが、その歴史についてはP.2からの特集1「『Internet Week 2009 ~インターネットの進化論~』秋葉原でいよいよスタート!」など、既書に書かれている別稿に譲ります。

IP Meeting'90の開催当事、筆者は学内ネットワークの建設構築運用に関わり始めたばかりで、そのネットワークがWIDEやTISNにとって重要な位置にあったことから誘いを受け、興味津々で参加することになりました。会議自体は熱気あふれる感じであったというよりも、むしろこれから起こる未来についての静かな知的好奇心に満ちたものであったとの印象を持っています。この第1回の開催後、いろいろな経緯から筆者自身がIP MeetingやInternet Weekといったイベントの運営に関わることとなったのは、やはりこれに参加した経験による大きいのと考えます。また最近になっても、日本DNSオペレーターズグループ(DNSOPS.JP)のBoFや、IPv6オペレーションズフォーラムといったイベントを、割に手作りに近い形態で開催しているのも、当時のイベントの記憶があるからかもしれません。

# JPNIC 会員企業紹介

新コーナー「会員企業紹介」は、JPNIC会員の、興味深い事業内容・サービス・人物などを紹介するコーナーです。

ネットワークインフラの結節点において、大量のトラフィックを確実に交換、配信、伝送するインターネットデータセンター事業、インターネットエクスチェンジ (IX: Internet eXchange) 事業を展開している、インターネットマルチフィード株式会社を訪問しました。同社は最近、日本経済新聞社と共同でIPv6環境での大規模コンテンツ配信実験も行っており、注目されています。そのお話も伺いました。

## インターネットマルチフィード株式会社

住所：東京都千代田区大手町1-5-1  
大手町ファーストスクエアEASTタワー3F  
設立：1997年9月 資本金：4億9千万円  
代表取締役社長：鈴木幸一  
URL：http://www.mfeed.co.jp/  
電話：03-3282-1010(代表)  
事業内容：インターネット相互接続 (IX) サービス、  
インターネットデータセンターサービス、  
日本標準時配信・監査サービス、インターネット上での  
時刻情報提供サービスなど

## インターネットは、私達の「親」みたいなもの。 親孝行しないとね



### 研究所生まれのビジネス ～設立の経緯～

■まず、貴社の業務内容について、教えてください。

大きなサービスは、インターネット相互接続 (IX) サービスとインターネットデータセンター (iDC) サービスの二つです。IXサービスを「JPNAP」と呼んでおり、これが主要なサービスです。東京に3拠点、大阪に1拠点あります。また、「タイムフィード」という日本標準時配信・監査サービス、インターネット上での時刻情報提供サービス等を行っています。

■貴社は国内におけるiDCの草分けとされています。事業を始める時に「iDC」の明確なイメージがあったのでしょうか。それとも、進めるうちに見えてきたものなのでしょうか。

私 (外山) は、当時、NTTの研究所にいました。この時期にコンテンツ配信の実験である「マルチフィード (Multi + Feed=コンテンツを複数ISPに直接送るの意) 実験」を、NTTとIIJが共同でスタートさせました。事前準備を経て、1997年4月にスタートしてすぐに、コンテンツ配信のためのサーバを集中的にハウジングする形態がビジネスになるのではないかと予感し、5月くらいにはもう意志決定して、9月には会社ができ上がっていました。NTTグルー

お話しいただいた方：  
インターネットマルチフィード株式会社  
取締役技術部長 外山 勝保氏 (写真右)  
技術部 飯島 洋介氏 (写真左)

プとしては非常に速いペースでしたね。もっとも、その頃は「データセンター」という名前すらありませんでしたけれども。

■「データセンター」という言葉を使い始めたのは2000年ぐらいでしょうか。当時は「コンテンツを配信する」という話を聞いても、その言葉以上の、具体的なイメージが持てませんでした。

NTT研究所の技術者たちは、コンテンツをユーザーに効率的に配信するにはコンテンツと大手ISPを直結する環境を用意するのが良いと考えていました。こうすれば、いろいろなサービスやコンテンツが、より多くネット上で提供されるようになるはずですから。結果として、コンテンツを配信するのに最適化された環境を作ることができました。ただ、こういうサービスが今後伸びていくとは思ってはいなかったものの、正直、ここまでの伸びは予想できていませんでしたね。

■1995～97年だと、インターネットの新サービスはアメリカの状況を参考にしてという雰囲気もありましたが、お手本にしり意識した会社はありましたか？

サーバのハウジングなどについては、海外に視察にも行きましたが、「マルチフィード」というネットワークの構想、「ISPと直結する」という思想は、研究所由来のものです。そして、ファシリティや運用の細かいところは相談しながら、都度構築していきました。そういうことは研究所の研究からは生まれませんから。

■事業の立ち上げで、何か得られたことはありますか？

「コンテンツを流すのに良い環境」「コンテンツの集積地」と宣伝したので、サービスレベルに対してシビアなお客様が多く集まりました。ISPなどの技術者であれば、ある程度ネットワーク運用の難しさもわかってくれますが、コンテンツやサービス提供をやっている人たちは、自分たちのサービスが最優先であり、乱れたり、ダウンタイムがあってはいけないと、インターネットの世界ではある程度通用していた、ベストエフォートのものが許されませんでした。ここから、お客様に対して、どういう運用をすれば良いのか、障害や工事などの際に、どう情報提供をすればいいのか、どうすれば理解してもらえるのかを勉強させていただきました。

■コンテンツの集積地と聞くと、今の感覚では、そこにはIXがあるのが当然だと思います。しかし、貴社は当時、「IX」を特に標榜しておられませんでした。実際にIXサービスのJPNAPを始めたのは2001年ですね。

コンテンツを集め、ISPを集め、という「マルチフィード」のサービスをいろいろ進めていくうちに、IXがここにあった方がいいだろうなということにつながっていきました。つまり、コンテンツを集積するのに適している場に、ISPに来てもらい、トラフィックを交換するのに良い環境も提供するということが、データセンターとIXが融合していくことを意味します。そんな経緯で、時間差ができましたが、IXサービスを始めました。

■「商用のIX」ということでは他社のサービスインが先となりましたが、それに対する意識はありましたか。

確かに、我々より先にサービス提供を始めた会社がありましたが、我々のところには既に大手のISPが集まっていたこともあり、交換するトラフィックではすぐに追いつけると考えていました。「コンテンツの集積地」のイメージも活用できますし、また、IXネットワークの設計・冗長構成、さらになるべくダウンタイムを短くするにはどうしたら良いかなどの点に、マルチフィードで培った「高品質なサービス提供」に関する経験・ノウハウが応用できると思っていました。

### 現在の事業と、苦労について

■IXのサービスは開始からそろそろ丸8年になりますが、8年間見えてきてどうですか？

当時は我々のような小規模な事業者にはダークファイバーなんて提供されていませんでしたし、ネットワークとして使える回線サービスも、トラフィック量も当然昔とは全然違います。設計の見込みを超えたトラフィックの伸びを、どう捌くのかということが難しかったところですね。



■そういう悩みは、ネットワークを拡充するに当たっての継続的な苦労だったのか、それとも一時的急激なものだったのでしょうか。

継続的なものです。トラフィックが増加し、1Gbpsが出てきたらそれを導入して、落ち着いた頃には10Gbpsが出たので導入して……ということを繰り返してきました。イーサのネットワークはとても貧弱なため、どのように安定的に運営していくかは難しい問題です。また、10Gbpsまでは来ましたが、最近になって100Gbpsはなかなか出てきません。太い束を有効に使ってこそそのIXなのに、それが用意できない。そのあたりは、今、一番困っているところです。

■貴社への最近のリクエストには、どんなものが多いのですか？

IX事業よりはデータセンター事業へのリクエストなのですが、1ラックあたりの電気使用量を多く使いたいとか、ラックの中に機材を多く積みたいたかです。テナント側の床重量制限があるので、補強工事などでどう解消すればいいかテナント側と相談し、要望に応えるよう努力しています。元々我々はネットワークの人間ですが、電力とか耐荷重とか、建築的なところを自分たちで全部見ないといけないため、そういう意味でファシリティの知識がかなりつきましたし、試行錯誤していくうちに、ノウハウが貯まりました。

我々は多くのお客様を収容していますが、年々、インターネットやセキュリティに対する要求が大きくなっています。現状、郊外型iDCにはかなり自由度が高いものがありますが、弊社はテナントなので、限られた制限の中でやるしかありません。ファシリティで純粹に比較すれば、郊外型iDCには勝てないかもしれませんが、素



■ マルチフィードに創業から携わる外山氏

早い対応や柔軟性、立地条件といった部分に強みを発揮したサービスを提供しています。つまり、IXの会社ながらも、L1のさらに下、L0に相当するような知識を持つエンジニアを多く抱え、幅広くやっているところが当社の強みですね。

## 30分のダウンタイムが許せなかった ～サービスについて～

■貴社が導入している「光スイッチ」について、お聞かせください。

お客様のルータから来た線は1本でも、それを弊社で冗長化しています。当然のごとく、障害やメンテナンスの際に、線を切り替えたいという要望がありましたが、以前は、手動のパッチで切り替えていました。結果、切り替えには30分以上かかっていましたが、この「30分」という時間の長さが、エンジニアとしての、最初の疑問点でした。

この30分を短縮すべく、自動で切り替わるものを探したところ、某ベンダーの切り替え型光パッチパネルを見つけました。これを改良してもらったところ、ダウンタイムを数10msecに縮めることができ、availabilityが飛躍的に向上しました。そのスピードなので、リンクダウンも検知されないし、BGPもダウンしません。お客様からすると何もなかったように見えます。

さらには、お客様が気づかないうちにバックアップ側に切り替えメンテナンス作業をし、また元に戻すということが可能です。IX自体の信頼性を上げることで、お客様側がIX側の都合で何か余計な作業をしなくてもいい、という環境を作っています。そのため、お客様からは高い評価を得ています。BGPのピアが切れると、オペレーターは本当に大変ですから。

■「タイムフィード」サービスのきっかけは？

元々はNTTの研究所で今の日本標準時（JST:Japan Standard Time）をパブリックに使うための時刻配信と認証に関する、NTP(Network Time Protocol)の共同実験から始まりました。JSTに同期したサーバを持ち、それで時刻配信とか時刻認証などを行うビジネスに関する検討です。つまり、契約書、取引、特許などの、その時点で「確かに存在した」という時刻の

証明が必要になるものための認証の仕組みとサービスとなります。今後は電子取引も増えていくと考えたのも背景にあります。

■独立行政法人情報通信研究機構（NICT）が提供していたJSTのサービスですね。時刻監査というと、クリティカルなビジネス向けのサービスという印象があります。データセンターとしての高信頼性とワンプッシュで提供するとすると、貴社を利用するような顧客と関連が深いのではないかと思います。

時刻監査はインターネットとはまた別に、専用線を使って提供しています。しかし、現在利用されているお客様数はさほど多くはありません。ビジネスの方は少しずつ広がっているものの、期待値ほどのニーズはまだこれからかもしれません。弊社は、幅広くというよりも、一つのバックボーンとして、特定の方に高い信頼性のサービスを提供するという方向でやっていきたいと考えています。

■事業全体の業績はいかがですか？ 特に池袋の第2サイトの方はどうでしょうか。

全体的には順調に推移しています。ユーザー数も急激にはありませんが、伸びています。

池袋も、お客様が増え、そこそこトラフィックが出てきています。大手町と池袋は、互いに影響が及ばないように完全に独立したネットワークです。「大阪まではいけないけれど拠点は分散したい」という、ディザスターリカバリー等に、価値を見出したお客様に来ていただいています。大手町だと電力が足りないという話もあり、局所的なダウンやテロも考えられます。かといって、トラフィック全体を他所にバックアップというのは難しい。そうすると、東京にもう1ヶ所あった方が良くということになりますね。

## IPv6環境下での大規模コンテンツの配送 ～日本経済新聞社との共同実験について～

■レジストリにおけるIPv4アドレスの在庫は、2011年頃には枯渇すると言われています。このことはデータセンターサービスはもちろん、IXに接続する多くの顧客にとっても大きなインパクトがあると思いますが、この問題に対して、貴社は日本経済

新聞社さんと組んで、具体的な実証実験をされていますね。この内容について、詳しく教えてください。

簡単に言えば、IPv6の環境で、既存のコンテンツを見るためにはどうするか、アクセスは問題ないのかを、トランスレータやリバースプロキシを置いた中でサービスするという実験です。

日経さんは、サーバ側をどう設定すれば、アクセスラインがIPv6だけの場合に既存のコンテンツへのアクセスに対する問題が出ないのかを検証し、一方、弊社は、IPv4在庫枯渇の際に、トランスレータサービスなど、データセンター側でどんなサービスを提供できるのかを検証しました。

具体的には、IPv6の端末を用意し、トランスレーションをする環境を整え、IPv6オンリーの環境でIPv4のコンテンツを表示した時と、IPv4の環境でIPv4のコンテンツを表示した時との「差」を確認しました。コンテンツが見えることが第一条件で、見えないところがあるのかどうか、見えない場合は何が原因なのかを調査しました。

■日経側とマルチフィード側で二つの実験が走ったということですね。

はい、そうなります。コンテンツは日経、ネットワークコネクティビティは弊社のものを使うことでリソースを持ち寄り、実験結果は定期的なミーティングに持ち寄り、そこで話し合いをして進めました。

日経さんは、IPv4のコンテンツをIPv6でも提供したことで、表示されない、遅くなるなど、既存のIPv4のユーザーに影響ができることを懸念していました。そのため、IPv6でのコンテンツ提供専用URLを用意するところまで準備はしていましたが、しかしコンテンツの中身までIPv6用書き換えることは労力的にできません。それではフロントに用意した機械でどうにかできないだろうか、という話になりました。

一方、我々はURLは特に気にしませんが、トランスレータでIPv4、IPv6の双方に問題なくアクセスできるかを知りたい要望がありました。それには、コンテンツの中身を教えてもらわないと、詳しいトラブルシューティングができません。弊社が勝手にアクセスしてある程度の実験はできて、ここまで詳しいことは、日経さんと協力しないとできないことだったと思います。

## ■実証実験を始めるきっかけを教えてください。

昨夏、とある懇親会で話をしたのがきっかけです。IPv6はどんな話になりまして。最近コンテンツも複雑になってきたので、サーバ側だけではなく、コンテンツ側でも何か対策が必要なんじゃないか、社内でトライアルが必要だ、と考えているということでした。そういうことなら、日経のサイトを上手く活用し、それをIPv6にする時にはどうすればいいのかを探ろうという流れになりました。デュアルスタックにするのは簡単ですが、社内システムをそういじれないので、では外に付けて何とかしよう。

## ■実験の際に何かご苦労されたことや、トラブル等がありましたらお聞かせください。コンテンツとして日経グループというのは、一番複雑な類のものなのでしょうか？

日経さんのサイトは、複雑でグループ全体ではありとあらゆるページがあり、広告などもいろいろ組み込まれています。また、FlashやJavaScriptなどの、さまざまなダイナミックな要素が組み込まれているという点でも複雑です。ただ、プログラムの中ということだと、他の事業者でも、もっと組み込んでいるところもあるでしょう。

## ■外にトランスレータを置くというようなサービスを、今後、貴社では考えていかれるのでしょうか？

そうですね。そういうサービスも考えていきたいですね。IPv6に対応するといっても、既存のコンテンツ事業者は既にIPv4のアクセスがあるので、IPv6のアクセスが急激に増えてくるかという、そうはならないでしょう。ですから、IPv6のアクセスが増えてくるまでは、データセンター側で対応策を用意するというのは、永続的なサービスにはなりえないものの、今後IPv4からIPv6の過渡期には絶対に必要なものだと思います。

IPv4アドレスの在庫枯渇は、「ネットワーク」と「コンテンツ」の両面を見ないと克服できない  
～共同実験の結果～

## ■約9ヶ月の実験期間がそろそろ終了しますが、現在までの成果や、想定外だったことを教えてください。

結果は、当初の想定より問題点が少なかったぐらいでした。MTU(Maximum Transmission Unit)の話とDNSの名前解決を除けば、NIKKEI NETについては概ね普通に見ることができました。

ただ、IPv4環境では問題なくても、トランスレータ経由だとあるサイトにアクセスできないという事例がありました。解析すると、IPv6のPCからトランスレータまでのアクセスはできていても、変換したパケットをIPv4のサーバ側に出すと、IPv6の端末まで戻ってきませんでした。これは、IPv4側のサーバが途中のルータでフラグメントしてくれることを前提にパケットを送信しているのが原因でした。

## ■クライアントソフトウェア側の方で、IPv6のスタックを改良しないといけないということでしょうか？

そうではありません。現在のIPv4ネットワークは、サーバのさまざまな設定の違いを吸収し、エンドユーザーまで届ける仕組みを兼ね備えています。そのため、サーバ側はMTU関連についてさほど気にすることはありませんでした。ところが、トランスレータを経由してIPv6からアクセスする場合には、IPv4サーバ側でパケットサイズの調整が必要なケースがありますが、現状、調整をしないサーバも存在します。そうなると、IPv4だけで済んでいた世界から、具体的にエンドユーザーが困る世界が出てきます。

しかし、今からIPv4の側で対応するのは難しいので、トランスレータで対応する、という解が導き出せます。今回そういう観点から、トランスレータに求められる機能は何だろうかを考えることができました。つまり、ベンダーとそういう話ができるようになった、ということです。

また、アクセスログの話もしかりです。リアルサーバのログとマッチングできることは、トランスレータの機能として重要です。DDoSを受けた時に、最初の方のログだけでいいのか、それとも全てのログが必要なのか、その辺も話しています。実装されていない機器については、メーカーに実装の交渉をしています。

## ■今後の展開は？

今回はIPv4、IPv6オンリーの環境での実験でしたが、今後は実環境に照らし合わせて、IPv4-v6のデュアルスタックについてや、NGNの普及とともにIPv6アクセスが増えることも考え、NAT、LSN(Large Scale NAT)経由のアクセスによるコンテンツへの影響についても、調べていきたいですね。今回の実験は、一つのドメイン名で一つのサーバというある意味、極端な環境であり、データセンター側のトランスレータで全て対応できましたが、実際の環境だと、広告やアプリケーションサービスが入るために、一つのサイトにアクセスすると複数のサーバへのアクセスが発生することが普通にあります。その場合、外部のサーバがIPv4オンリーだと、サイト全体にアクセスできる状態にはなりません。それでやはりIPv4が足りないと、LSNや2段NATを使うわけですが、そういったものを組み合わせる時にきちんと見えるのか、確認しないとイケません。その環境が、クライアント側に必要だということになってきました。

## ■インターネット全体がIPv4アドレスの枯渇を乗り越えて、これになくともどうにかできるようにするためには、ありとあらゆる環境に対応できないといけないということですね。そう考えると、現状ではまだまだ検証も足りないということでしょう。実験の第2ステージのスケジュール等は、もう決まっているのでしょうか？

年内もしくは年度内くらいまで、延長して実験しようと考えています。クライアントの環境がどんどん多様化してくる中、コンテンツ事業者は、見え方をチェックし続けたいとイケませんから。実験の結果、問題ない点が増えれば、検討項目が減りますから、お客様も安心ができます。

## ■我々は「枯渇対応」といっても、情報を集めて対応を促すことしかできません。そういう意味で、実際の実験は大きなワンストップ、特に日経というメディアの雄とマルチフィードのコラボレーションは、意義深い一歩だと感じました。実験の成果などを、どのようにフィードバックされていくのかなど、お考えがありましたらお聞かせください。

今、ネットワークを気にしている人が多いのですが、コンテンツも非常に大事です。コンテンツ自体も見てくれないと、インターネッ

ト全体としてスムーズにIPv6に移行できません。実験結果については予想外のトラブルが少なく、弊社としても有意義であり、周りに聞いてみても、安心したという話を多く聞きました。何があるのかわからないという状況から、この部分については何も無いというのがわかってくると、大きく状況を進めることができますよね。

今後、実験成果の可能な部分はJANOGやInternet Weekなどで公開していく予定です。我々も、こういうことをやっているということを見て欲しいです。

## ■実験でいろいろなことがわかり、それを次につなげるということはどうも建設的ですね。IPv4アドレスの在庫枯渇問題等への対応に関し、JPNICに期待することは何かありますか。

JPNICはIPアドレスの管理を業務のコアにして、きちんとそれを非営利でやっていると思います。中立的な活動は評価するし、これからも頑張っていって欲しいです。ISPからすれば、JPNICだけではなくAPNICに直接申請もできるという選択肢がある中で、日本語を話す我々にとっての大きなランゲージバリアを超えたところで、日本の意見をワールドワイドに伝えて欲しい。日本のISPが世界と同一のところでやっていけるように頑張ってもらいたいし、そういうJPNICの活動をサポートしていきたいと考えています。

クラウドだって、最適化をめざした結果なだけで、最初からクラウドの世界をめざしていたわけじゃない  
～他のレイヤの理解なしには何も生まれない～

## ■現在のインターネットについて思うところはありますか？

インターネットも、「ネットワーク」のone of themになっているような気がしますね。携帯電話からのアクセスもPC以上に一般的で、若い人は「ネット」と、一くりに言っていますし、生まれた時からそこに何らかのネットワークがあるのが当たり前になっています。私自身は、そういう捉えられ方でも良いと思っています。

となると、その肝となるIXとかデータセンターとか、そういう部分をいかにスムーズに提供していくかという話になってきます。エンドユーザーにとっての「インターネット」という概念自体が、ボンヤ



りとしてきているのは仕方がないことだとしても、その中で、誰もが安全に使っていけるように、認証等を駆使して、世の中に貢献していく必要があります。

PCを起動しなくても、生活でインターネットが利用できるのが当たり前ならば、インターネットのへそであるIXとして、我々への期待や信頼性の高いネットワークのニーズにいかにも的確に応えられるか。研究所との共同実験から、さまざまなサービスを世の中に出してきましたが、拡大していくインターネットの中で、我々のできることは何か。これを考え続けるのが我々の使命だと思っています。

■インターネットバンキングやTwitter、mixiといった、サービスやアプリケーションが一般ユーザーにとってのインターネットであって、そういう人からすると我々のような下支えの存在は想像もできないでしょう。でも、貴社やJPNIC会員も含め、我々が頑張らなければ、みなに楽しんでもらうことができませんものね。

そうですね。元々、我々が大学や会社である程度インターネットを使った時は、世の中の人全てが使うインフラではありませんでした。研究所でマルチフィードという会社を作り、技術の中心的な担当になると、いい加減なネットワークじゃない、ちゃんと使えるものじゃないとダメなんだぞ、インフラなんだぞと痛感させられました。これはこれできちんとした世界にしないといけなことを教えてくれたのがマルチフィードであり、ここを立ち上げた時の経験はとても大事なものです。電話屋さんから見るとまだまだ甘いかもしれませんが、インターネットの特性を上手く使って、高信頼性のサービスを提供していければと。



■ 飯島氏に日経との実験について語っていただきました

そして、皆様にはもっともっとネットを使いこなして欲しい。そして、もっと新しい発想を使って欲しいと思っています。

■同じ業界で働く人たちや、年齢の若い人たちに伝えたいことは？

弊社に入ってくるような人は、高いバイタリティを持っています。インターネットがインフラになってしまった今、なかなか興味を持ちにくい分野であるかもしれませんが、そこに目を輝かせて入ってくる人はやはり違います。若くても同じように対等に話ができます。過去を共有しながら、どんどん新しい世界を作ってくれと思っていますね。

インターネットも随分、すそ野が広がってきたかなと思います。広がってくると分業も増え、分化してきます。その結果、インターネットは元々コンピュータのネットワークなのに、コンピュータやOSを知らない人が増えています。ネットワークだけでなく、コンピュータ同士がどうつながるのかとか、もう少しコンピュータのことも理解した上で話をしようよ、インターネットを語ろうよ、と思うことがありますね。

今、「クラウド」という語もはやっていますが、どちらか片方だけじゃなく、サーバもネットワークも両方やろうよと言いたいですね。そういうエンジニアが出てこない、次のステップが見えて来ないんじゃないのかな。IPのネットワークはとても上手に設計されているので、他のレイヤを見なくて良いという要因はあるとしても、「独立の最適なもの」だけを追い求めているとダメでしょう。他のレイヤを見なくても良い、ということは反面、究極的に言えば相手が理解できない、気持ちがわからないということになります。両方理解できる、器用なエンジニアが、もう少し出てきて欲しいですね。今のクラウドの話も、最適化のためにクラウドになったのであって、最初からクラウドをめざしたわけじゃないんですよ。

■最後に、インターネットとは何でしょうか。

インターネットに育てられたように思っているので、親みたいに感じていますね。そろそろ親孝行しないといけなかなと思っています。

何も知らず使っている頃は気楽で良かったなと。ユーザーならつなぐだけでも良いですが、入ってみるとすごく苦労があります。でも、ありとあらゆるインフラがそうなんだと思います。蛇口を捻ると水が出るのも、きっと我々にはわからない陰の苦労があるんでしょう。それを楽しんで、乗り越えたいですね。

# JPNIC 活動報告

Activity Report

## 活動カレンダー (2009年7月～2009年11月)

### ■7月

- |     |                                    |
|-----|------------------------------------|
| 1日  | 第16回JPNICオープンポリシーミーティング(東京、日本教育会館) |
| 3日  | 電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(東京、JPNIC会議室)  |
| 16日 | 電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(東京、JPNIC会議室)  |
| 23日 | 第25回ICANN報告会(東京、富士ソフト アキバプラザ)      |

### ■9月

- |     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 11日 | 電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(東京、JPNIC会議室) |
|-----|-----------------------------------|

### ■10月

- |     |  |
|-----|--|
| 14日 | 第24回IPアドレス管理指定事業者連絡会(東京、中央大学駿河台記念館)<br>電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(東京、中央大学駿河台記念館)   |
| 15日 | 第24回IPアドレス管理指定事業者連絡会(大阪、淀屋橋サンスカイルーム)<br>電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(大阪、淀屋橋サンスカイルーム) |

### ■11月

- |        |   |
|--------|---|
| 11日    | 電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(名古屋、名古屋国際センター)       |
| 13日    | 電子証明書を用いた認証方式に関する説明会(東京、JPNIC会議室)         |
| 24～27日 | Internet Week 2009(東京、秋葉原コンベンションホール)      |
| 26日    | 第17回JPNICオープンポリシーミーティング(東京、秋葉原コンベンションホール) |



## ■ 経路ハイジャック情報通知実験 ～開始から1年が経過して～

### ◆はじめに

JPNICでは、JPIRRの利用促進と普及策の一つとして、財団法人日本データ通信協会 テレコム・アイザック推進会議 (Telecom-ISAC Japan) から情報の提供を受け、経路ハイジャック情報の通知実験を2008年5月から実施しています\*1。

この通知実験は、Telecom-ISAC Japanの運営する経路ハイジャック検知システム「経路奉行」とJPIRRが連携して実施されるものです。具体的には、経路奉行が JPIRRの登録情報と異なる経路情報を「経路ハイジャックが疑われる状況」として検出し、JPNICが経路奉行の検知結果を、希望するJPIRR登録者へ通知します。

実験開始から1年が経過し、JANOGでのプロモーションや経路ハイジャック情報の通知を受けたユーザーへのヒアリングを通して、実験の効果とユーザーの要望がわかってきました。

本稿では、経路ハイジャック情報通知実験の概要と、現在までの状況に加え、今後の実験の方向性を説明します。

### ◆JPIRRの普及活動

JPNICでは、JPIRRの普及活動として、JPNICが割り当てたASに対するJPIRRへの情報登録のお願いや、一定期間更新の無い登録情報の通知と登録情報の自動削除などを実施しています。

このようなJPIRR登録者へのプロモーションの他に、JPIRRを利用した高度な経路制御に関する応用例を期待し、JPIRRを参照したいユーザー・組織を対象とした、JPIRRの登録情報全体を提供する、“ミラーリングサービス”も実施しています。

今回の経路ハイジャック情報通知実験は、このミラーリングサービスを利用したJPIRRの応用実験となります。

以下に、現在行っている経路ハイジャック通知実験の概要を解説します。

### ◆Telecom-ISAC Japan 経路奉行とJPNIC JPIRR間連携の経緯

今回の経路ハイジャック通知実験は、Telecom-ISAC Japan 経路情報共有ワーキンググループ (BGPWG) において運用中の経路奉行の取り組みを一部、JPIRRのユーザーに提供する仕組みとなっております。

経路奉行とは、会員ISPをはじめとする日本国内ISPから提供されたBGP経路情報を基に、インターネット運用に支障を来す異常な経路情報を監視する、経路ハイジャック監視システムです。

経路奉行は、2005年から運用を開始しており、この経路奉行がBGP経

路情報と比較参照する経路の台帳として、JPIRRが利用されています。

### ◆通知実験の動機

JPIRRでは、目的の一つとして日本の正確な経路台帳を維持することをめざしており、この目的実現のための機能の一つとして、一定期間更新されない登録情報の更新をユーザーへお願ひし、更新されない登録情報の自動削除機能を実装しています。

しかしながら、JPIRRに登録された情報の正確性を上げるためには、この取り組みだけでは不十分で、新規に利用する経路情報を登録してもらうことや、利用しなくなった経路情報の削除をユーザー側で実施することが必要です。

このような、経路情報の登録更新を促す方策の一つとして、経路ハイジャックが疑われる状態の通知実験を実施することとなりました。

経路奉行では、実際の経路情報とJPIRRの情報を比較します。例えば、あるAS番号をOrigin ASとする経路情報に対して、別のAS番号をOrigin ASとする経路広告が行われたとします。この場合、経路奉行は、JPIRRへ登録された経路情報と異なるOrigin ASを持つ経路情報を検出し、ハイジャックが疑われる状態として検出することが可能となります。このJPIRRを利用した、“ハイジャックが疑われる状態”をJPIRRユーザーへ通知するという点が、JPIRRの新しい利用方法であり、JPIRR登録者のメリットの一つとなります。

### ◆連携開始後の成果

2007年から実験開始の準備を行い、2008年5月21日から経路ハイジャック通知実験を開始しました。実験開始後から、登録・更新回数の増加や、そもそものJPIRRへの新規登録希望ASの増加も見られました。

2009年5月で実験開始から1年が経過し、JPNICでは、実際に経路ハイジャックが疑われる状態の通知後のユーザーへ、通知を受けての行動や感想をヒアリングすることができました。

ハイジャック通知を受けたユーザーには、当初期待したオブジェクト登録に対する刺激効果の他に、当初想定しなかった効果があることや、新たな問題が発生していることを把握することができました。

- バンチングホールの検知 (当初想定していなかった効果)

通常、ISPはPAアドレス (Provider Aggregatable Address)<sup>\*\*2</sup>の一部を切り出し、エンドユーザーへ提供します。このPAアドレスは、本来割り振りを受けたISPのみで利用されますが、今回の実験で、エンドユーザー側でPAアドレスの一部分を別のISPから経路広告する、バンチングホールを検出することができました。このような事例は、本来PIアドレス (Provider Independent Address)<sup>\*\*3</sup>を利用すべき事例とも言えます。しかしながら、

リナンバの手間や、費用の点で問題も多いため、実際には、ISP間で調整を行ってから実施されることが多い事例であり、本実験によって、事前に調整されていないケースを検出できるという効果が確認されました。

- ハイジャック発生時の対処方法が不明 (新たな問題)

通知を受けたユーザーにとって、「実際に経路ハイジャックをされた場合、どのような行動をとるべきか」という情報が不足していると指摘がありました。確かに、経路ハイジャック発生から対処、回復までの手順を網羅的にまとめた情報は存在していないため、このような情報をどうやってまとめていくかは今後の課題となっています。

### ◆これからの通知実験

経路ハイジャック通知実験は、まだ開始したばかりであり、ユーザーの皆さんの要望・指摘を取り入れ、当初の期待であるJPIRRの情報が正確になることを目指していきます。2009年中には、以下の機能拡充を実施し、ユーザーの登録更新意欲をさらに刺激したいと考えています。

- ハイジャック発生時の対処方法

経路ハイジャックが発生した場合の対処方法を明確にすることは、個々のASの事情や、経路制御ポリシーが複雑に絡むため難しい問題です。今後はJPNIC単独ではなく、コミュニティ一体となって経路ハイジャック発生時の対応ケーススタディを収集し、個々の事例を公開することによって、経路ハイジャック発生時のヒントとなるような情報を提供する予定です。現時点では、JPNICのWebにて、経路ハイジャックが疑われる状態が発生した時の対応について、簡単にまとめたページを公開しています。<sup>\*\*4</sup>

- 付加機能の実装

経路ハイジャック情報の通知には電子メールを利用しているため、電子メールアドレスをJPIRRへ登録する必要があります。現在のJPIRRサービスではこの情報も公開される仕様のため、この通知先電子メールアドレスの隠蔽機能追加を予定しています。

### ◆これからのJPIRR

JPIRRのサービスでは、経路ハイジャック通知実験以外にも、レジストリ情報と連携した経路情報登録認可機構との連携など、新たな方策を実施し、インターネットレジストリとしてインターネットの健全な運営に、さらに貢献したいと考えております。

### ◆参考資料

・ JANOG JPIRR関連資料

「JANOG19 経路奉行 with JPIRR」  
http://www.janog.gr.jp/meeting/janog19/files/irr.pdf

「JANOG18 経路ハイジャックについて考える」

http://www.janog.gr.jp/meeting/janog18/files/Hijack\_Watanabe.pdf

「JANOG17 JPIRRの現状とIRRセキュリティ」  
http://www.janog.gr.jp/meeting/janog17/abstract.html#p12

「JANOG16 あつIRR」  
http://www.north.ad.jp/~kawai/janog16/janog16-202p1.pdf

・ JPNIC News & Views

vol.373 JPIRRサービスの正式サービス化について  
http://www.nic.ad.jp/ja/mailmagazine/backnumber/2006/vol373.html

vol.63 [特集]IRRとは何か  
http://www.nic.ad.jp/ja/mailmagazine/backnumber/2003/vol063.html

・JPNIC ニュースレター  
No.34 特集1「JPIRRサービス正式サービス化」  
http://www.nic.ad.jp/ja/newsletter/No34/0210.html

No.27 インターネット10分講座「IRR」  
http://www.nic.ad.jp/ja/newsletter/No27/100.html

・ JPIRRの資料

「第28回JPNIC総会 JPIRRのサービス提供について」  
http://www.nic.ad.jp/ja/materials/general-meeting/20060303/shiryoul-1.html  
http://www.nic.ad.jp/ja/materials/general-meeting/20060303/shiryoul-2.pdf

「JPNICにおけるIRRサービスに関する検討報告書」  
http://www.nic.ad.jp/ja/materials/irr/irr-report-2003.html

「連携実験のお知らせ 経路ハイジャック (が疑われる状態) の通知実験」  
http://www.nic.ad.jp/ja/ip/irr/jprr\_exp.html

(JPNIC 技術部 岡田雅之)

※1 「経路ハイジャック情報通知実験」開始のお知らせ  
http://www.nic.ad.jp/ja/topics/2008/20080521-02.html

※2 PAアドレス (Provider Aggregatable Address:プロバイダ集積可能アドレス)  
以前はCIDRアドレスと呼ばれていたIPアドレスです。インターネットレジストリの階層構造 (IANA>RIR>LIR) に従い上位レジストリから階層的に分配されます。現在インターネット接続を行う場合、接続する直近上位のIPアドレス管理指定事業者からPAアドレスの割り当てを受けることになります。

※3 PIアドレス (Provider Independent Address:プロバイダ非依存アドレス)  
以前は、非CIDRアドレスと呼ばれていた、IPアドレス指定事業者に割り振られた空間以外から割り当てられたIPアドレスです。

※4 経路ハイジャックが疑われる状態発生時の対応について  
http://www.nic.ad.jp/ja/ip/irr/counter-hi-jack.html

## 第38回JPNIC通常総会報告

2009年6月19日(金)に、第38回JPNIC通常総会を東京都中央区八重洲富士屋ホテルにて開催しました。今回の総会では、2008年度の事業報告、収支決算の審議事項2件を会員の皆様にお諮りしました。以下に、簡単にご報告します。

### ◆理事長挨拶

総会開会に先立って後藤滋樹理事長から、出席会員へ挨拶が行われました。この中で、現在導入が進められている多言語のccTLDである「日本」の現在の進捗について報告が行われ、今後会員の皆様に適宜ご報告しながら対応していきたい旨も伝えられました。



■ JPNIC後藤滋樹理事長より、開会に先立ち挨拶がありました

理事長挨拶に続き、第1号議案、第2号議案について連続して説明を行いました。

### ◆第1号議案:2008年度事業報告案承認の件

2008年度も、2事業体制(IPアドレス事業、インターネット基盤整備)



■ 第38回総会会場の様子

事業)を継続し、インターネットのさまざまな環境、情勢の変化に対応して事業を推進してきました。全体の説明については成田事務局長より、IPアドレス事業については伊勢IP事業部次長より、インターネット基盤整備事業については前村インターネット推進部部長より説明を行いました。主な事業内容は、以下の通りです。

### 【IPアドレス事業】

2008年度の主たる成果として、

- ・歴史的PIアドレスの連絡先の明確化を完了したこと
- ・各ステークホルダーと連携し、IPv4アドレス在庫枯渇対応活動を推進したこと

が述べられた後に、「番号資源管理業務」「方針策定・実装業務」「国際調整業務」「調査研究業務」「情報提供業務」の各業務についての報告がなされました。

### 【インターネット基盤整備事業】

基盤整備事業では、

- ・電子証明書を用いた指定事業者認証サービスを開始したこと
- ・IPv4アドレス在庫枯渇問題に対応する連携体制を構築し、広報活動を展開したこと
- ・JPDメイン名に関する新エスクローエージェントを選定し移行したこと

が述べられ、その後、「情報センター業務」「普及啓発業務」「調査研究業務」「インターネットセキュリティに関する業務」「JPDメイン名管理支援業務および公共性担保に関する業務」に関する報告がなされました。

□社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター第38回総会(通常総会)第1号議案

<http://www.nic.ad.jp/ja/materials/general-meeting/20090619/shiryoul.html>

### ◆第2号議案:2008年度収支決算案承認の件

第1号議案で説明した事業報告に基づく収支を示した各財務諸表について、成田事務局長より説明を行いました。収支計算書における事業活動収入は541,059,159円、事業活動支出は490,653,723円、また正味財産期末残高は1,762,589,317円で決算となりました。

両議案の説明に引き続き質疑応答が行われた後、これら2議案

の賛否を会場にお諮りした結果、第1号議案 2008年度事業報告案承認の件、第2号議案 2008年度収支決算案承認の件、ともに原案の通り、承認可決されました。

### 収支計算書

2008年4月1日から2009年3月31日まで

(単位:円)

科目	予算額	決算額	差異
<b>I 事業活動収支の部</b>			
1.事業活動収入			
①基本財産運用収入	(300,000)	(216,986)	(83,014)
基本財産利息収入	300,000	216,986	83,014
②特定資産運用収入	(30,950,000)	(30,793,259)	(156,741)
減価償却引当資産利息収入	950,000	863,634	86,366
インターネット基盤整備基金資産利息収入	30,000,000	29,929,625	70,375
③会費収入	(127,800,000)	(128,500,000)	(△700,000)
会費収入	127,800,000	128,500,000	△700,000
④事業収入	(346,210,000)	(371,931,102)	(△25,721,102)
インターネット基盤整備事業収入	90,600,000	107,083,996	△16,483,996
IP事業収入	255,610,000	264,847,106	△9,237,106
⑤雑収入	(600,000)	(9,617,812)	(△9,017,812)
受取利息収入	600,000	769,170	△169,170
受取配当金収入	0	8,602,000	△8,602,000
雑収入	0	246,642	△246,642
事業活動収入計	505,860,000	541,059,159	△35,199,15
2.事業活動支出			
①事業費支出	(360,500,000)	(354,288,700)	(6,211,300)
インターネット基盤整備事業費支出	177,980,000	179,110,056	△1,130,056
IP事業費支出	182,520,000	175,178,644	7,341,356
②管理費支出	(135,650,000)	(136,365,023)	(△715,023)
管理費支出	135,650,000	136,365,023	△715,023
事業活動支出計	496,150,000	490,653,723	5,496,277
事業活動収支差額小計	9,710,000	50,405,436	△40,695,436
法人税等の支払額	0	70,000	△70,000
事業活動収支差額	9,710,000	50,335,436	△40,625,436
<b>II 投資活動収支の部</b>			
1.投資活動収入			
①基本財産満期償還収入	(50,000,000)	(50,000,000)	(0)
基本財産満期償還収入	50,000,000	50,000,000	0
②特定資産取崩収入	(33,860,000)	(22,942,165)	(10,917,835)
減価償却引当資産取崩収入	33,860,000	22,942,165	10,917,835
投資活動収入計	83,860,000	72,942,165	10,917,835
2.投資活動支出			
①特定資産取得支出	(248,610,000)	(228,305,816)	(20,304,184)
インターネット基盤整備基金資産取得支出	154,610,000	154,610,000	0
減価償却引当資産積立支出	94,000,000	73,695,816	20,304,184
②固定資産取得支出	(33,860,000)	(22,942,165)	(10,917,835)
建物付属設備取得支出	0	315,000	△315,000
什器備品購入支出	20,860,000	14,437,165	6,422,835
ソフトウェア制作支出	13,000,000	8,190,000	4,810,000
投資活動支出計	282,470,000	251,247,981	31,222,019
投資活動収支差額	△198,610,000	△178,305,816	△20,304,184
<b>III 財務活動収支の部</b>			
1.財務活動収入	0	0	0
財務活動収入計	0	0	0
2.財務活動支出	0	0	0
財務活動支出計	0	0	0
財務活動収支差額	0	0	0
<b>IV 予備費支出</b>	25,332,289	0	25,332,289
当期収支差額	△214,232,289	△127,970,380	△86,261,909
前期繰越収支差額	214,232,289	214,232,289	0
次期繰越収支差額	0	86,261,909	△86,261,909

□社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター第38回総会(通常総会)第2号議案

<http://www.nic.ad.jp/ja/materials/general-meeting/20090619/shiryoul.pdf>

総会に引き続き、講演会と懇親会が行われました。今回の講演会は、北口善明氏(IPv6普及・高度化推進協議会 IPv4/IPv6共存WG、IPv6家庭用ルーターSWGのチェア、株式会社インテック・ネットワークコア)より、「IPv6家庭用ルータに求められる機能とは」と題した講演が行われました。講演では、インターネット利用者のスムーズなIPv6環境対応のために、ISPがIPv6サービス提供の際に必要な家庭用ルータ機能のベースライン(最小限の共通機能)の検討に関して、その動向と今後の課題などについて説明が行われました。



■ 株式会社インテック・ネットワークコアの北口善明氏には、IPv6家庭用ルータに求められる機能について講演していただきました。

なお、本講演を録画したビデオと、当日配布された資料をJPNIC Webサイトで公開しておりますので、興味を持たれた方はぜひご覧ください。

また、引き続き開催された懇親会では、各役員のご挨拶などを行いました。

□総会講演会資料

<http://www.nic.ad.jp/ja/materials/after/index.html>

2009年度事業計画と予算に修正が必要となる場合は、2009年12月に第39回臨時総会を開催する予定です。

(JPNIC 総務部 佐藤俊也)



## 第25回ICANN報告会レポート

【関連記事】 P.36 「ICANNシドニー会議報告」

2009年7月23日(木)、富士ソフトアキバプラザ(東京都千代田区)にて、JPNICと財団法人インターネット協会(IAJapan)の共催で、第25回ICANN報告会を開催しました。本報告会の対象は、オーストラリアはシドニーで開催された第35回ICANN会議(2009年6月21日～26日)です。今回は8名の講演者を迎え、盛りだくさんの内容となりました。以下、その模様をご紹介します。

### ◆ICANNシドニー会議概要報告

はじめに、JPNICインターネット推進部の前村昌紀より、ICANNシドニー会議の全体概要が報告されました。

シドニー会議には、110以上の国や地域から、通常よりもやや少ないものの900名以上の参加がありました。

会期中はさまざまなセッションが並行して行われたことについて紹介がりましたが、特にその中の、新gTLD追加に関連する商標保護のための実装勧告チーム(IRT)と、GNSO組織改革の2点について、重点的に紹介がありました。

前者については、次の「新gTLDにおける商標権保護」で詳しく述べます。また、後者のGNSO改革については、P.36からの「ICANNシドニー会議報告」に詳しい報告がありますので、そちらをご覧ください。

次に、新事務総長にRod Beckstrom氏が選任され、7月1日より就任することについても紹介されました。

次回以降のICANN会議は、2009年10月25日～30日に韓国のソウル、2010年3月7日～12日にアフリカ地域にて、それぞれ開催される予定とのことです。

### ◆新gTLDにおける商標権保護

JPNIC理事の丸山直昌からは、新gTLD導入に向けての商標権保護に焦点を当てた報告がありました。

今までのTLDにおける商標権保護の方法としては、

- ・ 予約語
- ・ 商標権者による優先登録またはブロック(Sunrise)
- ・ UDRP<sup>\*1</sup>

の三つの仕組みがあったものの、UDRP以外の手段を採用するかどうかについては、TLDによってまちまちでした。

商標権保護を実施するための実装勧告チーム(IRT;

Implementation Recommendation Team)の設置は、2009年3月6日の理事会決議により決まりました。その後IRTは会合を重ねた後、最終報告書を2009年5月29日に公開し、1ヶ月間の意見募集が実施されました。また、その期間中のICANNシドニー会議では、説明セッションが開催されました。その後、世界4ヶ所(ロンドン、ニューヨーク、香港、アブダビ)にて説明会が行われるとのことでした。

最終報告書でまとめられたIRTの勧告内容は、以下の7点となっています。

- (1) IP (Intellectual Property) クリアリングハウス  
商標権者からの申請(有料)によって作成されるデータベース
- (2) 全世界商標保護リスト(GPML; Globally Protected Marks List)  
各国商標登録機関に登録されている商標のリストで、トップレベルドメイン名および第2レベルドメイン名両方の登録制限に使われる
- (3) IP Claims  
登録商標のうち、上記のGPMLにないものに適用される
- (4) 統一早期凍結システム(URS; Uniform Rapid Suspension System)  
商標悪用に関して、現状のUDRPよりも早い対処をめざすシステム
- (5) 登録後紛争解決メカニズム  
(Post-Delegation Dispute Resolution Mechanism)  
レジストリ運用者の不正を対象としたメカニズム
- (6) Thick Whois<sup>\*2</sup>  
.comのようなレジストラとの分散管理ではなく、登録情報をレジストリに一元化して持たせる
- (7) 申請文字列に対する初期評価の改善  
文字列の類似性以外に、聞こえ方や意味も対象とする

これまではこれらの対策、例えば商標リストの作成などはgTLD毎に個別に行ってきましたが、新gTLDでは統一的に対策を行うため、登録者の便宜が図られることになると考えられます。

これらの勧告内容は、一定の効果はあると思われるものの、今後の展開については多くが未確定であるという感想が述べられ、発表を締めくくりました。

### ◆ccNSO関連報告

株式会社日本レジストリサービスの堀田博文氏からは、「ccNSO関連報告」と題して、ccNSO関連全般についてお話いただきました。

はじめに、ccNSO関連会合の全体概要について、網羅的にご説明いただいた後、ccNSO会合で話し合われたアジェンダの中から、(1) ccTLD関連のICANN費用について、(2) 法執行機関との関係について、(3) IDN ccTLDファストトラックおよびファストトラック後の恒久的ポリシーを策定するIDN ccTLD PDP<sup>\*3</sup>について、(4) サービス継続計画についての4点について、重点的に発表していただきました。

(1)については、これまでICANNが支出する全費用の中で、ccTLDのために使っている費用についての分析および情報提供がされてこなかったことが、ccTLDレジストリが支払額を自主的に決定する理由とされてきました。今回ICANNが、ccTLDに関わる費用は年間900万USD(全体の16.7%)であるという分析結果を公開したため、今後この分析および金額の妥当性を議論した上で、総額を約250あるccTLD間でどのように分担するかの議論に入ることになります。

(2)については、世界的にドメイン名レジストリはコンテンツに関わるべきでないというのが基本スタンスでしたが、サイバー犯罪の増加などにより規制法が整備されつつある中で、ドメイン名レジストリも何らかの役割を果たすべきという機運が出てきていることが紹介された後、各レジストリの状況紹介などとともに、どこまで実施すべきかということについて議論がなされたとのことでした。

(3)については、ccTLDレジストリとICANNとの契約を必須とするか、またICANNへの支払いを必須とするかの二つの論点について議論が行われました。前者については、申請書に仕様およびガイドラインを守る旨のチェックボックスを設け、そこに申請者がチェックするという提案がICANNからなされ、レジストリが遵守項目を守らない場合に、委任を取り消す仕掛け作りについての議論に移行したとのことでした。後者については、ccNSOが求めていた、ICANNからの費用見積もりが提出されるとともに、そのコスト回収のため、申請料が2万6,700USD、年間料金が登録数に応じて収入の1～3%という提案が、ICANNよりなされたとのことでした。

(4)については、新型インフルエンザの発生などがきっかけとなり、ccTLDにおいて災害や感染症発生時の事業およびサービスの継続についてや、レジストリ間で協調することの重要性についての認識が共有されたということです。

また、国名をgTLDにすることについてccNSOが反対の決議を行ったことと、IDN ccTLDにおける等価文字(中国と中國など)の扱いに関する問題についても、紹介されました。

### ◆ICANN Internet Security Stability Resiliency (SSR) 計画について

ICANNグローバル・セキュリティ・プログラム・ディレクターの伊藤友里恵氏から、ICANN Internet Security Stability Resiliency

(SSR)計画について、お話しいただいたものを事前収録した映像を放映いたしました。

SSR計画とは、インターネットの安全性、継続安定性、および復旧性の強化についての、ICANNにおける取り組みプロセス全体を指し、一意な識別子(unique identifier)に基づくシステム、特にDNSに対する組織的・体系的な脅威に対して、インターネットコミュニティ全体で対抗することが必要となっているという前提の元に、この計画が策定されたとのことでした。

SSR計画には、

- ・ DNSSEC<sup>\*4</sup>の実装サポート
- ・ TLD管理者とのコミュニケーションの精度を上げること
- ・ ICANNが管理しているルートサーバの安定的運用を確保すること
- ・ gTLDレジストリ・レジストラ向けのさまざまなコンプライアンス・ポリシーにおけるセキュリティを確保すること
- ・ ccTLD向けに攻撃および非常事態対応計画(ACRP; Attack and Contingency Response Planning)というトレーニングを実施すること

の5点が主なものとして含まれます。

また、伊藤氏が現在取り組んでいる業務として、次の三つが紹介されました。

#### (1) 関連団体との協調に関する検討・実施

IETF、ISOC、IGF、各地域のTLDコミュニティ、国際的な政府間フレームワーク、グローバルなテクニカルコミュニティ、セキュリティインシデント対応コミュニティなどとの、インターネットの安全、安定、継続性についての話題の共有や、課題を克服するためにどういったプレーヤーが連携して対応すべきかの検討・実施。

#### (2) グローバルDNS SSRシンポジウムの開催準備作業

DNSの安全、安定、継続性のための、セキュリティ課題・対策について協議をするためのシンポジウムで、次回(第2回)は、DNSメトリックスをテーマに、2010年2月にアジア太平洋地域で開催予定。

#### (3) DNSへの攻撃・脅威に対する、共同対処手段

(collaborative response mechanism)の設計および参画  
ICANNの役割である、対応にあたってレジストリ、レジストラ、セキュリティコミュニティ、研究コミュニティ、ソフトウェアベンダー、法執行機関などさまざまな機関の連携を促進することに関して、攻撃・脅威発生時の効果的なコミュニティとの連携方法および連携体制への参画の検討。



◆ ICANNセキュリティと安定性に関する諮問委員会 (SSAC) および関連報告

株式会社日本レジストリサービスの佐藤新太氏からは、「ICANNセキュリティと安定性に関する諮問委員会 (SSAC) および関連報告」と題して、お話しいただきました。

SSAC (Security and Stability Advisory Committee)<sup>\*5</sup>は、ICANN理事会が持つ諮問委員会の一つで、ドメイン名とアドレスのセキュリティ・安定性について、ICANN理事会やコミュニティに向けて助言を行う組織であるとお話しいただきました。この助言には強制力はありませんが、文書として公開されることになっています。メンバーは30名程度で、メーリングリストでの議論以外に、ICANNだけでなくIETF会合の場で開かれる会議が、活動の場となっています。

現在の主な活動案件は、フィッシング対策、DNSSECの展開、Whois情報の国際化、Root Zone Scaling Study、高価値なドメイン名の保護 (変更時確認手続きの強化等) があります。今回はその中から2点、「TLDのredirectionおよびsynthesized response使用禁止の提言」と、「Root Zone Scaling Study」について詳しくご紹介いただきました。

前者は、登録がないドメイン名に対して、TLDのDNSでドメイン名不在以外の応答および登録用Webページ等に誘導することは禁止すべきというもので、新gTLD導入の前に提言を行いました。その結果、ICANNシドニー会議の会期中に開催された理事会にて、新gTLDの要件に使用禁止を盛り込むことが採択されました。SSACでは、過去にVeriSign社によって.com/.netにワイルドカード<sup>\*6</sup>が導入された際にも、使用禁止を提言しています。

後者は、SSACとICANNルートサーバシステム諮問委員会 (RSSAC; Root Server System Advisory Committee)<sup>\*7</sup>、ICANNスタッフの合同チームによる活動で、今後導入される新TLD、DNSSEC、IPv6などがルートゾーンにどのような影響を与えるか、技術的視点から検討するものです。結果は2009年8月末までに報告され、ICANNソウル会議の前に意見募集を行った上で、結果が新gTLD募集要項に反映されることになっています。

◆ ICANNアドレス支持組織 (ASO) 報告

NTT情報流通プラットフォーム研究所 / ポリシーワーキンググループの藤崎智宏氏より、ICANNアドレス支持組織 (ASO) についてご報告いただきました。

ASOのミーティングは、毎月1回の電話会議が行われている他、RIR<sup>\*8</sup>のミーティングに合わせて、最低年1回のオンサイトミーティングが行われています。毎回ICANN会議に合わせてオンサイトミーティングが開催されるわけではないとのこと、今回のシドニー会議

では、ASO関連イベントは特にありませんでした。

前回メキシコシティ会議後の活動としては、元ARIN事務総長のRay Plzak氏をASO枠のICANN理事として選出したこと、RIRへのIPv4アドレスブロック割り振りグローバルポリシー提案状況のワッチなどがあります。また、2009年5月のLACNICミーティング中に行われたASO face-to-faceミーティングでは、ASO選出ICANN理事選挙プロセスの改善、前述のグローバルポリシー、IPv4アドレスの回収、ITUによるIPv6アドレス管理に関する動きなどに関して議論が行われました。

◆ ICANN政府諮問委員会 (GAC) 報告

総務省の柳島智氏より、ICANN政府諮問委員会 (GAC) についてご報告いただきました。GACでの主要議題は、(1) IDN ccTLD、(2) 新gTLDの導入、(3) 共同プロジェクト合意 (JPA)<sup>\*9</sup>を含めた3点となりました。その他に、2009年9月以来GACへの参加を中断していた中国政府が、GACへの参加を再開したことが紹介されました。

(1) については、ICANNが進めている国コードトップレベルドメイン名 (ccTLD) の多国文字表記についての検討の結果、2009年6月に公表された改訂版実装計画案では、次の2点が盛り込まれました。

- (a) ICANNとレジストリとの関係に合意文書の交換だけでなく、申請書中で安定的運営について宣言する方法も選択可能なこと
- (b) レジストリが申請費用 (2万5,000USドル~5万USドル) と年間費用 (収入の1~3%) の経費負担を行うこと

これらを含む実装計画案についてGACが議論した結果、次の3点が理事会に対して助言されました。

- (i) (a) (b) についてはICANNが事業者に対して強制すべきでなく、従来のccTLDと同様、任意であること
- (ii) 申請費用や年間費用が途上国にとって障壁となること
- (iii) 相互運用性確保のため、標準技術を利用する意思表示が申請手続き中に行われるべきであること

(2) では、2009年2月にICANNより公表されたgTLD申請ガイドブック改訂案に対して、GACは次の2点の助言を行いました。

- (c) 言語・文化 (少数民族など) に関するTLDカテゴリーの必要性について理事会で検討すべき
- (d) 新gTLDにおいて、申請する文字列の文字数を3文字以上にするという制限は、漢字文化圏においてはそれ以下の文字数でも意味を持つ場合が多いため、すべきではない

上記以外にもご説明いただいたその他の課題と合わせて、GAC

として7月末に追加の助言を行うとのことです。

(3) については、2009年9月に期限を迎えるJPAの終了を想定し、今後ICANNにおけるGACの役割について意見交換が行われました。また、ICANNの意志決定プロセスにおけるGACの役割を向上させることを目的として、GACより理事会に対して、検討のための合同ワーキンググループ設置が提案されました。

◆ ICANN At-Large諮問委員会 (ALAC) 関連報告

財団法人ハイパーネットワーク社会研究所の会津泉氏より、At-Large諮問委員会 (ALAC) についてご報告いただきました。

ALACは個人ユーザーを代表する組織であり、GACと同様に幅広い議題を扱っていることが紹介されました。

ICANNの組織は3年おきに評価されることとなっていますが、At-Largeがその対象になったため、理事会のワーキンググループが2009年1月に最終報告書を発行しました。その内容は、現状を評価するもので、ALACはICANNにとって必要なものであることをうたった上で、ALACから理事を2名選出することを提案したということでした。また、ALAC-RALO (Regional At-Large Organization: 地域別At-Large組織) - ALS (At-Large Structure: 自主組織) という現在の構造は、当面維持するというのも述べられています。

それを受け、理事会は報告書を受理したものの、内容および理事選出については他の改革、すなわち理事会自体に対する定員減の提案およびGNSOにおける非契約者会議 (Non-Contracted Party House) 実現などとの関係が大きいこともあり、決定を7月30日の理事会まで延期したとのことです。

ALSに求められる規定などのコンプライアンスに関連して、オセアニア地域ではAt-Large活動が拡大しているのに対し、日本を含むアジア地域でのAt-Large活動が低調であることについても触れられました。

そして、日本でのインターネットガバナンスについて、

- ・日本でICANN会議の報告をするだけでなく、日本からICANNへのインプットも行うべきではないか
- ・従来「インターネットコミュニティ」と称されていた狭い範囲の関係者だけの関与では、もはや不十分であり、利用者 (企業・個人) の意見が重要ではないか

などといった、問題意識を示して締めくくられました。

本報告会の発表資料および動画をJPNIC Webサイトで公開しております。ぜひそちらもご覧ください。

(JPNIC インターネット推進部 山崎信)



■ 株式会社日本レジストリサービスの佐藤氏からは、SSACの概要と現在の主な活動案件についてお話ししていただきました。

※1 UDRP (Uniform Domain Name Dispute Resolution Policy: 統一ドメイン名紛争処理方針) 不正の目的によるドメイン名の登録・使用 (例えば、ドメイン名を先取りして、商標権を持つ人に対して高額で転売しようとする行為など) を権利者の申し立てに基づいて速やかに取り消すまたは移転をしようとするポリシーで、ICANN理事会が1999年8月26日に採択しました。

※2 thinモデル/thickモデル COM/NETドメイン名のように、レジストリは当該ドメイン名の管理レジストラなど最小限の情報しか持たない管理モデルを「thinモデル」と呼び、JPDドメイン名のようにレジストリがすべての登録情報を管理するモデルを「thickモデル」と呼びます。

※3 PDP (Policy Development Process: ポリシー策定プロセス) ICANNの役割の一つに、インターネットの各種資源の調整業務に関連するポリシー策定があり、このポリシー策定のための一連の流れをポリシー策定プロセス (PDP) と呼んでいます。ICANN改革を受けて改定された新付属定款には、プロセスの詳細が明確に規定されています。

※4 DNSSEC DNSに関するセキュリティの強化を行うための拡張機能です。DNSで提供する情報に電子署名を付加し、DNSを使って得られた情報と発信元にある情報との同一性を保証します。

※5 SSAC (Security and Stability Advisory Committee: セキュリティと安定性に関する諮問委員会) 旧略称はSECSAC。ICANNの諮問委員会の一つで、インターネットのネーミングおよびアドレス割り振りシステムのセキュリティと完全性に関する問題について、ICANNコミュニティおよびICANN理事会に対して助言を行います。SSACは、ルートサーバ運用管理者、gTLD/ccTLD運用者、レジストラ、RIRsなどの技術関係者19名によって構成されています。

※6 ワイルドカード DNSの基本機能の一つで、リソースレコードを記述する際に特殊なラベル「\*」で始まる名前を用いることにより、そのゾーン内に存在しない名前すべてに一致させることができる機能のことです。

※7 RSSAC (Root Server System Advisory Committee: ルートサーバシステム諮問委員会) ICANNの諮問委員会の一つで、ルートサーバ管理者の立場からICANNの理事会に対して助言を行っています。

※8 RIR (Regional Internet Registry: 地域インターネットレジストリ) 特定地域内のIPアドレスの割り当て業務を行うレジストリです。現在、APNIC、ARIN、RIPE NCC、LACNIC、AfriNICの五つがあります。JPNICのIPアドレスの割り当て業務は、APNICの配下で行っています。

※9 JPA (Joint Project Agreement: 共同プロジェクト合意) ICANNは、米商務省との契約に基づきインターネット資源の管理を行っています。ICANN設立時にICANNと米商務省が締結した覚書は期限を延長する形で改訂が重ねられ、2003年9月に6回目の改訂が行われた結果、最終的には2006年9月まで期限が延長されました。そして、2006年9月に従来の覚書を更新する形で、2009年9月30日を期間とするJPAが取り交わされました。このJPAの期間満了に伴い、ICANNと米商務省との間で新たに「責務の確認 (AoC: Affirmation of Commitments)」が締結され、2009年10月1日より発効しています。



## ■ 第16回JPNIICオープンポリシーミーティング報告

2009年7月1日(水)に、日本教育会館にて第16回JPNIICオープンポリシーミーティングを開催いたしました。JPNIICオープンポリシーミーティングは、日本におけるインターネット資源(IPアドレスおよびAS番号)の管理に関するポリシーを検討・調整し、日本のコミュニティにおけるコンセンサスを形成するための議論の場です。開催は年2回で、ポリシーワーキンググループが主催しています。

今回のミーティングには、53名の方々(関係者を除く)にご参加いただきました。また今回も、映像ストリーミング、Jabberチャットにより、リモート参加環境を提供いたしました(ストリーミングにはTVバンク株式会社さんのご協力をいただいています)。実際にご来場いただいた方々の他に、70名の方々に、リモートから参加いただきました。皆様、ありがとうございました。

オープンポリシーミーティングのプログラムは、ご応募いただいた提案や情報提供プレゼンテーションから構成します。今回は、提案3件および情報提供プレゼンテーション9件の応募をいただきました。毎回、JPNIICやミーティング関係者からの応募が多いのですが、今回は、本ミーティングでの発表は初めての方から、前者については2件、後者については1件の応募をいただきました。

### ◆ 提案に関する議論

提案の応募、3件それぞれについて、活発な議論が実施されました。2と3が上述した初めての方からの応募提案となります。それぞれの提案概略と、ミーティングでの結果は以下のようになっています。



■ JPNIICの奥谷が、APNICにおけるIPv4アドレス移転提案の現状について報告しました

### 1. IPv6追加割り振り時のアドレス集約条項の追加について

現在のIPv6アドレス割り振りポリシーに関する、変更提案です。新規申請の時のみ条件となっている、割り振りを受けたIPv6アドレスを1プリフィクスに集約して経路広告を行う条項を、追加割り振りの際にも適用しようというものです。ミーティングにて、コンセンサスを達しました。<sup>\*1</sup>

### 2. IPv4アドレス移転ポリシー補完提案

前回のAPNICでのポリシーミーティング<sup>\*2</sup>では、コンセンサスと判断され、その後のメーリングリストの議論で異論が出たため、最終的には継続議論となった、IPv4アドレスの移転ポリシーについて、議論になっている条項(アドレスを移転する際の審議の有無、移転元への制限)に関する提案です。提案自体はコンセンサスには至りませんでした。議論の際にとりまとめた内容を、APNICに対して、日本のコミュニティからの意見として提起していくことになりました。

### 3. エンドツーエンドNATを前提としたアドレス分配

NAT配下のホストについても、アドレスとポートを利用することで、エンドツーエンド通信を可能にする技術や、NATの配備を前提に、IPv4アドレスの配布ポリシーを変更しよう、という提案です。アドレスポリシーとしての提案内容が不明確であったため、内容を見直し、必要に応じて継続議論となりました。

### ◆ 情報提供プレゼンテーション

その他、ポリシー提案に関する状況(JPNIICでの検討状況等)、APNICミーティング紹介などの通例の情報提供プレゼンテーションに加え、以下の2件のプレゼンテーションが実施されました。

### 1. IPv6アドレスの推奨表記について

IPv6アドレスの表記法はRFC4291<sup>\*3</sup>にて定義されていますが、その表記法が柔軟であるため、同じアドレスが、複数の違った方法にて表現される可能性があります。これは、アドレスの伝達、記録等にあたり、同じアドレスが違うアドレスとして認識されてしまうという問題をはらむことを意味します。そうした事態を避けるため、統一的な推奨表記を制定することがIETFに提案されており、その状況紹介がありました。

### 2. リソース証明書は何を“証明”しているか

IPv4アドレス移転でのアドレス情報や、経路制御において経路情報の証明をするために、リソース証明書を利用することが世界的に検討されており、一部、証明書の発行が始まっています。リソース

証明書の利用方法や、問題点、世界での利用状況などについて、紹介いただきました。

なお、以下のURLより、当日の発表資料、議事録がご確認いただけますので、ご参照ください。

### □ 第16回 JPNIICオープンポリシーミーティングプログラム

<http://venus.gr.jp/opf-jp/opm16/opm16-program.html>

### ◆ 今後の進め方

前述の提案1および2については、今後対応を進めるにあたり、アジア太平洋地域全体との調整が必要となります。それぞれ以下のように進める予定です。

### 1. IPv6追加割り振り時のアドレス集約条項の追加について

メーリングリストでの確認を含めて最終的なコンセンサスが得られた場合、JPフォーラムを代表する提案として、APNIC28に向けての提案を行うことになります。その後APNICフォーラムとしてコンセンサスが得られた場合は、国内でも本提案をポリシーとして施行する方向で対応を進める流れとなります。

### 2. IPv4アドレス移転ポリシー補完提案

JPOPMでいただいたご意見と、定義された要件として提示された選択肢に対する参加者の挙手数については、APNIC28にて国内フォーラムの結果として共有いたします。

### ◆ ミーティングを振り返って

IPv4アドレス移転の提案はここ数回、本ミーティングでも非常に活発に議論されています。移転を実施すること自体はほぼコンセンサスが取れているのですが、その細部については今後のAPNICミーティングでもさらに議論が実施されます。今回のミーティングでいただきました移転に対する意見は、APNICでのミーティングにもフィードバックを実施していく予定です。ぜひ、APNICの動きにもご注目ください。ミーティングの詳細については、下記のURLでご覧になれます。

### □ APNIC 28 - Beijing 2009

<http://meetings.apnic.net/28>

議論にご参加いただいた皆様、発表にご応募いただいた皆様、ありがとうございました。次回のJPNIICオープンポリシーミーティングは、Internet Week 2009の会期中に開催する予定です。アドレスポリシーに対するご意見をお持ちの方のご応募をお待ちしていま

す。また、今回ご参加いただけなかった方も、ぜひご参加ください。

(ポリシーワーキンググループ/  
NTT情報流通プラットフォーム研究所 藤崎智宏)



■ 会場では各提案について活発な議論が行われました

<sup>\*1</sup> IPv6追加割り振り時のアドレス集約条項の追加提案  
本提案については、APNIC28にてコンセンサスに至らず、集約条項の廃止も含め、MLで継続議論となっています。

<sup>\*2</sup> JPNIIC News & Views vol.623  
第27回APNICオープンポリシーミーティングレポート  
<http://www.nic.ad.jp/ja/mailmagazine/backnumber/2009/vol623.html>

<sup>\*3</sup> RFC4291 - IP Version 6 Addressing Architecture  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4291.txt>

## ICANNと米国政府の関係 ～JPA終了に向けて～

ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)は、米国カリフォルニア州に設立された非営利法人で、現在ドメイン名、IPアドレス、AS番号などの、インターネット資源の管理を世界規模で行っている団体です。

ICANNの設立は、1998年10月にさかのぼります。この少し前、1997年から1998年頃にかけて、DNS<sup>\*1</sup>の管理権限についての議論が、インターネット関係者の間で世界規模にわたって盛んとなりました。そのような動きの中で、米国商務省(DoC, Department of Commerce)が、「インターネットの名前およびアドレスの管理(いわゆる“ホワイトペーパー”)<sup>\*2</sup>」を発行し、DNSの最終的な管理権限を米国政府が持つと主張しました。その一方で、DNSの管理は民間主導で行われることが望ましいとも述べました。その結果、ICANNが設立され、1998年11月25日にはICANNと米国商務省との間で覚書(ICANN/DoC MoU<sup>\*3</sup>)が締結されました。その覚書の内容は、米国政府がDNSの管理をICANNに委託するものでした。

ICANN/DoC MoUはその後6回改訂され、それを引き継ぐ形で2006年9月29日にJPA(Joint Project Agreement「共同プロジェクト合意」の意)が締結されました。JPAでは、DNSに関する技術的調整を民間に移行するというポリシー目標を達成するために、両者に以下の点を求めています。

DoCに対しては、次の4点に関連する活動の実施が規定されています。

- 透明性と説明責任の提供
- ルートサーバのセキュリティの確保
- ICANNの政府諮問委員会(GAC)への関与
- 本覚書で規定される活動実績の監視

ICANNに対しては、DNSの管理を含め、2006年9月25日にICANN理事会決議で定められた次の10点にわたる活動の実施による責務の遂行、および毎年の活動状況報告の実施を定めています。

- セキュリティと安定性の確保
- 透明性の提供
- 説明責任の提供

- ルートサーバのセキュリティおよび運営者との良好な関係の維持
- トップレベルドメインの管理
- マルチステークホルダーモデルの発展
- GACを通じた政府の役割の確保
- IPアドレス資源分配についてRIR<sup>\*4</sup>との協力維持
- 組織としての責任の維持向上
- 組織管理構造の評価改善

この基本的な構造は、ICANN/DoC MoUを引き継いでいます。JPAでは、さらにこれらの実現状況を確認するため、次の2点を規定しています。

- a) 民間への移行についての進捗を評価するための、DoC～ICANN間での定期的な会合の開催
- b) 中間評価の実施

b)については、DoCの一機関である米国商務省電気通信情報局(NTIA, National Telecommunications and Information Administration)が、ICANNのパフォーマンスについて、10項目からなる意見募集を2007年10月30日より2008年2月15日まで実施しました。その結果を受け、2008年2月28日にDoCにて公聴会が開かれました。

JPAの期限は2009年9月30日までとなり、期限満了後については特に定められていませんが、JPA期限満了に向けて、NTIAより意見募集が2009年4月27日から6月8日まで行われ、合計87件の意見が提出されました。JPNICは、民間主導によるDNSの管理運営を長年支持してきた立場から、「米国政府が最終的に、DNSの技術的調整と管理の最終権限を、現時点における唯一の適切な主体であるICANNに移管することを望む」との意見書を提出しています<sup>\*5</sup>。

その理由として、意見書では次の4点を述べています。

- 1.インターネットの発展のためには、「安定性」「競争」「民間によるボトムアップ調整」「さまざまな観点によるインターネットステークホルダーの参加」の全ての要素が不可欠である。
- 2.インターネットの進歩は、これまで民間主導によって管理されてきた単一の権威ルートDNSゾーンに強く依存してきたが、ICANNはその創立以来、ルートゾーンの一意性を保証するために重要な役割を果たしてきた。
- 3.ICANNの創立以来、ルートサーバ管理者との関係において、DNSルートゾーンの管理に支障を来すような問題は生じていない。
- 4.ICANNは、各国政府との対話を実現する仕組み・場を有している。

前記は、従来のJPNICの見解を踏襲したものです。また、意見書では移管の時期については触れませんでした。

JPNIC以外から提出された意見では、JPAの継続を求めるもの、JPA終了後は同様の覚書は不要とするもの、国際的な委員会による監督を求めるもの、JPAの期限満了後の仕組みについては触れていないものなどが見受けられました。

これとは別に、意見募集終了直前の6月4日に米国下院エネルギー・商務委員会通信・技術・インターネット小委員会にて公聴会が開かれました<sup>\*6</sup>。これにはNTIAとICANNに加えて、レジストリ、レジストラ、通信企業、シンクタンクより参考人がそれぞれ1人ずつ出席し、議員からの質疑応答に答えていました。質疑応答の様子から、今回のJPA期間満了をもって移管するのではなく、JPAを継続すべきという意見を持っている議員がかなりいたように思います。

その後、2009年8月上旬に、米国下院エネルギー・商務委員会および同委員会配下の通信・技術・インターネット小委員会のメンバー計10名の連名で商務長官宛に、JPAの更新や数年ごとに失効するMoUの締結ではなく、米国政府とICANNの両者が署名する恒久的な手段が必要という内容の手紙<sup>\*7</sup>が送付されました。

JPAが終了する2009年9月30日、ICANNとNTIAは「責務の確認(Affirmation of Commitments; AoC)」を締結したことを発表し、翌日10月1日より発効しました。AoCはJPAと比較して、1)期限が定められていない、2)これまで定期的にICANNから報告書を提出してDoCの評価を受けていた仕組みから、ICANNの自主性を尊重した評価の仕組みに移行する、3)政府のICANNに対する関与はGACを通じて行う、4)AoCは米国政府もしくはICANN一方の当事者の意思によりいつでも終了可能、という点が異なりますが、ICANNが米国に本拠地を置く一民間非営利団体として運営される点については従来と変わりません。

ICANNは、声明でこのAoCを「民間移行に向けた大きな前進である」としています。

参考:

### ■インターネット用語1分解説 ～ICANNとは～

<http://www.nic.ad.jp/ja/basics/terms/icann.html>

### ■2007年度インターネット資源の管理体制と活用に関する調査研究

第1部 インターネット資源の国際的な管理体制とその在り方に関する議論の動向

第2章 インターネット資源管理体制の現状及びそれに関する議論の動向

<http://www.nic.ad.jp/ja/research/200807-dom/chapter1-2.pdf>

### ■ICANNの歴史

<http://www.nic.ad.jp/ja/icann/about/history.html>

### ■JPA全文

[http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/agreements/jpa/ICANNJPA\\_09292006.htm](http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/agreements/jpa/ICANNJPA_09292006.htm)

### ■JPA中間評価コメント・公聴会会議録へのリンク

<http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/jpamidtermreview.html>

(JPNIC インターネット推進部 山崎信)

### ※1 DNS(Domain Name System)

インターネットに接続されたコンピュータの情報(ドメイン名とIPアドレスの対応など)を提供する仕組みです。

### ※2 ホワイトペーパー

1998年6月5日に発表された、インターネットの管理体制に関する提案が記述されている、米国政府による文書の通称です。1998年1月30日のグリーンペーパーに対するコメントの一部を反映してまとめられました。ドメイン名やIPアドレスの管理の調整のために非営利法人を設立するとしています。グリーンペーパー、ホワイトペーパーという流れを受けて、ICANNという新しい組織が設立されました。

### ※3 ICANN/DoC MoU(Memorandum of Understanding)

ICANNと米国商務省(US Department of Commerce:DoC)が、DNSの技術的管理の権限を米国政府から民間セクター(ICANN)へ移行させるために、その方法や手順を両者が共同で策定することを目的として、1998年11月に締結した覚書です。当初は、権限移行の目標期限を2年後の2000年9月末としていましたが、その後数回にわたり覚書の改正・更新が行われ、最終的に2006年9月30日まで延長されました。

### ※4 RIR(Regional Internet Registry:地域インターネットレジストリ)

特定地域内のIPアドレスの割り当て業務を行うレジストリです。現在、APNIC、ARIN、RIPE NCC、LACNIC、AfriNICの五つがあります。JPNICのIPアドレスの割り当て業務は、APNICの配下で行っています。

### ※5 2009年6月8日にJPNICより米国商務省へ送付したコメント全文

<http://www.nic.ad.jp/ja/pressrelease/2009/20090610-01.html>

### ※6 ICANNの監督についての公聴会映像・資料

[http://energycommerce.house.gov/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1642&catid=134&Itemid=74#toc2](http://energycommerce.house.gov/index.php?option=com_content&view=article&id=1642&catid=134&Itemid=74#toc2)  
(このページの最下部にストリーミングおよびダウンロードリンクがあります)

### ※7 米国下院エネルギー・商務委員会から商務長官あての手紙

<http://www.internetcommerce.org/ica-files/ICANN-Locke%20letter%20080409.pdf>



2009.6.21▶6.26

## ICANNシドニー会議報告

【関連記事】P.28「第25回ICANN報告会レポート」

2009年6月21日から26日まで、オーストラリアのシドニーで第35回ICANN会議が行われました。前回、2009年3月のメキシコシティ会議では、新gTLD導入が大きなトピックとして挙がりましたが、今回のシドニーでもやはり大きな話題となりました。

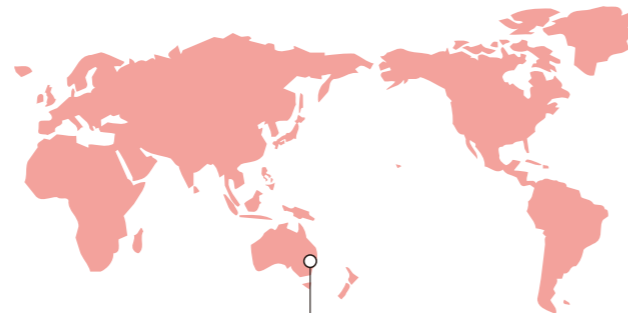
本稿では、この新gTLD導入に付随する動きとして、実装勧告チーム(IRT:Implementation Recommendation Team)と呼ばれる、新gTLD導入で問題となる、商標など知的財産権に関する扱いを検討するチームについて、ご報告します。

### ◆IRT

IRT(Implementation Recommendation Team)を直訳すると、「実装勧告チーム」となりますが、具体的には、新gTLD導入の際に必要とされる、商標保護方針を検討し勧告することが、このチームのミッションです。IRTは、ICANN理事会が2009年3月のメキシコシティ会議において議決した、GNSOの知的財産権関係者部会(IPC:Intellectual Property Constituency)に対する要請によって招集されたものです<sup>※1</sup>。IPCは決議を受けて3月中にIRTを編成し、以降2ヶ月にわたって検討を重ね、5月末にまとめた最終案が、今回のICANN会議で報告されました。



■ flickrに投稿されている最終日に開かれた理事会の様子



Sydney, Australia

最終案では、以下の五つの方策が提案されています。

1) 今後、多数設立されると見込まれる新たなTLDに対する、商標保護手続きの負担を軽減するための仕組み。具体的には以下の三つ。

- ・ TLDレジストリが共通して利用し、商標に関する情報のリポジトリとして機能する「IPクリアリングハウス」
- ・ 一定数以上の国で保護されている商標 (GPM:Globally Protected Marks)を登録する「GPMリスト(GPML)」
- ・ GPM以外の商標を取り扱う「IPクレームハウス」

2) 商標悪用によるドメイン名の利用を早期に凍結する「統一早期凍結システム(URS:Uniform Rapid Suspension)」

3) 商標権をクリアして登録されたドメイン名を使って、登録後に商標保護の観点で問題のある運用がなされることを防ぐ、「登録後紛争解決メカニズム(Post-Delegation Dispute Resolution Mechanism)」

4) .comなど、登録データが一元化されず分散管理されていると、情報更新が徹底されない恐れがあることから、新たなgTLDでは全て、レジストリの一元化管理(いわゆるThick WHOIS)を行うこと

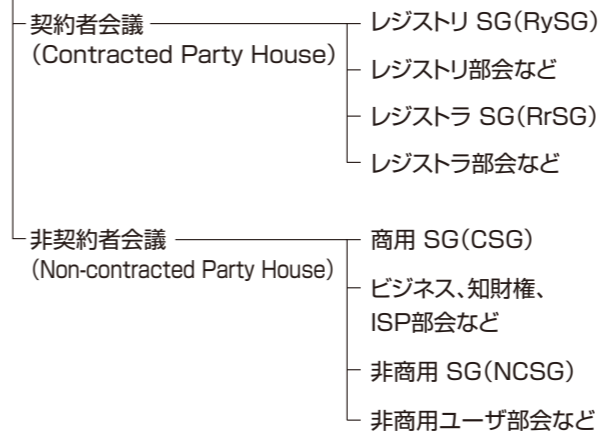
5) TLD文字列の審査において、文字列の類似性だけでなく、聞こえ方や意味も含めた類似性判別を、審査のアルゴリズムに含めること

この報告書最終案は、2009年7月に世界4都市で行われる、ICANNコンサルテーションでも紹介され、意見聴取が行われた後、秋に公開が予定されているドラフトガイドブック(新gTLD導入に関するドラフト版RFP)第3版に盛り込まれる予定です。

### ◆その他

GNSOでは、支持組織全体の組織改革が大詰めを迎えています。組織改革により、GNSOは既存の部会(Constituency)をベースとした組織編成から、部会を包含する四つのステークホルダーグループ(SG)をベースとする組織編成へと移行します<sup>※2</sup>。これによって、部会を新規設置する自由を確保しながら、GNSO全体として、より広い関係者の参加と、バランスの取れた方針策定をめざしています。

#### GNSO評議会



各SGのチャーターと、組織改革に伴うICANN付属定款の修正案は、最終ドラフトの段階にきており、意見募集に付されています<sup>※3</sup>。

また、新gTLDの追加やIPv6やDNSSECなどの普及によって、ルートゾーンの拡大が予想されますが、これに対するスケーラビリティ確保も大きな話題の一つであり、ワークショップが持たれました<sup>※4</sup>。

ICANN会議の最終日に行われた公開理事会会合では、22に上る決議が採択されましたが、その一つとして、新たな事務総長、Rod Beckstrom氏が指名されました<sup>※5</sup>。この決議の直後に、Beckstrom氏は壇上に上がり、インターネットにおけるICANNの重要性とその使命を強調し、事務総長としての決意を表明する演説を行いました。

(JPNIC インターネット推進部 前村昌紀)



■ flickrに投稿されている、理事会で演説をする新事務総長に指名されたRod Beckstrom氏

※1 JPNIC News & Views vol.626 「ICANNメキシコシティ会議報告」  
<http://www.nic.ad.jp/ja/mailmagazine/backnumber/2009/vol626.html>

※2 Council Organization > Structure & Composition  
<http://gns0.icann.org/en/improvements/structure-en.htm>  
Council Organization > Stakeholder Group Process  
<http://gns0.icann.org/en/improvements/stakeholder-process-en.htm>

※3 意見募集のページ  
<http://www.icann.org/en/public-comment/#stakeholder>  
<http://www.icann.org/en/public-comment/#gns0-restructure>

※4 Root Zone Scaling Study Group  
<http://syd.icann.org/node/3806>

※5 Rod Beckstrom Named ICANN CEO  
<http://www.icann.org/en/announcements/announcement-26jun09-en.htm>

2009.7.26▶7.31

## 第75回IETF報告

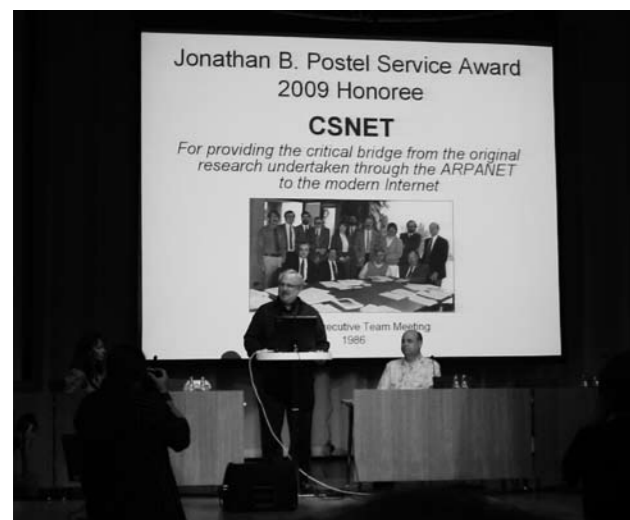
### ■ 全体会議報告

#### ◆ 概要

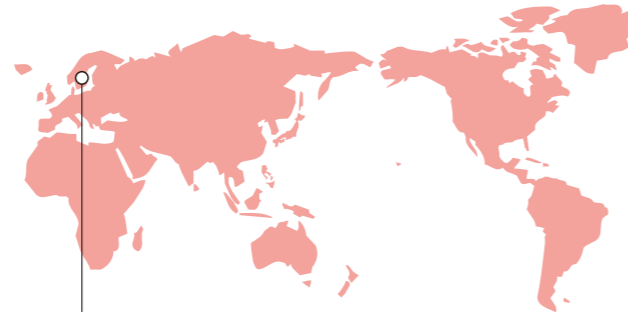
第75回IETFミーティングは、2009年7月26日(日)から31日(金)にかけて、スウェーデンのストックホルムにあるCity Conference Centreで行われました。数百名を収容できる大きなホールが二つある会議場で、ストックホルムの中心部から徒歩で10分ほどのところにあります。

7月のストックホルムは、午後9時頃になってからようやく夕暮れが訪れるほどに、日照時間が長い時期です。スウェーデンの代表的な料理であるスモーガスボード(日本で言うバイキング)は素晴らしく、また気温は摂氏15度から20度前後と快適であるため、午後7時半頃にミーティングを終えるIETF参加者には、魅力的な街であるという印象を残したに違いありません。

今回の参加登録者数は、若干少なめの1,084名(プレナリでの発表時)で、参加国数は50ヶ国でした。国別の内訳は、第1位がアメリカ(37%)、第2位が中国(9%)、第3位が日本(8%)、第4位がスウェーデン(8%)でした。隣の国のフィンランドは4%(40名)でした。



■ CSNETのJon Postel賞受賞にあたって挨拶をするSteve Crocker氏



### Stockholm, Sweden

#### ◆ Operations and Administration Plenary

IETFの運営等に関する全体会議であるOperations and Administration Plenaryが、4日目の7月29日(水)に行われました。はじめに、SEのホスト・プレゼンテーションが行われ、続いてJon Postel賞の発表、IETFチェアによる活動報告等があり、最後に会場の座席側に設置されたマイクを使って意見交換を行う、オープンマイクロホンが行われました。

.SEは、スウェーデンの政府機関であるNational Post and Telecom Agencyを監督官庁とする非営利組織で、スウェーデンにおけるccTLD(.se)レジストリです。ホスト・プレゼンテーションでは、2003年以降急激に増加し2009年に88万に達しているSEドメイン名の登録状況や、5万ドメインへの導入を目標にDNSSECを推進するという、2009年の活動が紹介されました。IETFのローカルホストを務める理由として、DNSSECの機運を高めることや、スウェーデンの若い人がIETFに参加しやすいようにする、といった点が挙げられました。

2009年のJon Postel賞は、米国のthe Computer Science Network(CSNET)が受賞しました。CSNETは、1981年に、米国NSFの資金により設立され、その間に165の学術組織や政府組織をARPANET\*に接続しました。当時、5万人以上の研究者や学生が利用したとされています。CSNETは、当初NSFの研究ネットワークという位置付けであったARPANETについて、CSNET自らが運営する形にすることをNSFと合意しました。表彰の理由は、オープンなネットワークを学術コミュニティにもたらすとともに、ARPANETを現代のインターネットに変容させていくことに貢献したこと、とされています。

IETFチェアによる活動報告では、IETFの概況などが報告されました。現在112のWGがあり、前回のIETF-74以降90のRFCが

出ました。新たなInternet-Draftは517作成されました。次回のミーティングについては、当センターの理事でもある村井純氏より広島について紹介がありました。

この他の主な報告事項を以下にまとめます。

- RFCにおけるAbstract(概要)を入れる位置の変更

以前はCopyright Notice(著作権について)の後だったAbstractが、Titleの直後に変更されました。これにより、最初のページにAbstractが来るようになります。

- IETFのトップページ

IETF Webトップページ<<http://www.ietf.org/>>のデザインが変わりました。詳細なメニューがトップページから利用できるようになりました。

- DNSSECの導入

[ietf.org](http://ietf.org)、[iesg.org](http://iesg.org)、[iab.org](http://iab.org)、[irtf.org](http://irtf.org)にDNSSECが導入されました。

- Nomcom(Nomination Committee)ドキュメントの更新

前回、第74回IETFのPlenaryでの議論を受けて、Nomcomに関するドキュメントが更新されました。



■ 第75回IETFの会場となったCity Conference Centre

draft-dawkins-nomcom-dont-wait-04(IESG承認済み)には、その年最初のIETFミーティングから、4週間後にNomcom Chairが決まっていない場合には、IETF Executive Directorが、IESGとIABの候補者を伝える役割を担うことなどが加わりました。

またdraft-dawkins-nomcom-openlist-05(コンセンサス確認中)では、IESGとIABの候補者のリストを公表することで、ロビー活動が行われてしまう現状と、懸念をまとめた節が設けられました。

最後に、2009年6月3日に他界した、IETF最初のExecutive DirectorであるSteve Coxa氏に対して、黙とうが捧げられました。オープンマイクロホンでは、ドキュメントのレビュープロセスや、IETF-announceメーリングリストで流すべきメールの種類に関して議論が行われました。

#### ◆ Technical Plenary

技術的な議論を行う全体会議のTechnical Plenaryは、7月30日(木)に行われました。はじめにIRTFとIABのチェアから活動報告があり、続いて“Network Neutrality”、すなわちネットワークの中立性に関する議論が行われました。最後にオープンマイクロホンが行われました。

IRTFでは、Public Key Next-Generation Research Group(PKNG)という新たなリサーチグループが設立されました。新たな証明書フォーマットやセマンティクスを検討しており、PKIXに代わる公開鍵サービスのリサーチを行うようです。Paul Hoffman氏がチェアを務めます。この他に、現在活動中のHost Identity Protocol(HIP)と、Internet Congestion Control Research Group(ICCRG)について紹介されました。

IABの活動報告では、ドキュメント化活動の状況が報告されました。以下にまとめます。

- RFC化されたもの

- Principles of Internet Host Configuration (RFC5505)  
- Design Choices When Expanding DNS (RFC5507)

- 議論を進めているもの

- IAB thoughts on IPv6 Network Address Translation, draft-iab-ipv6-nat-00



- P2P Architectures  
draft-iab-p2p-archs-02
- Defining the Role and Function of IETF Protocol  
Parameter Registry Operators  
draft-iab-iana-04
- Evolution of the IP model  
draft-iab-ip-model-evolution-01

ネットワークの中立性に関する議論は、問題のないコンテンツやアプリケーションが制限されることを避けるために、IETFとして技術的にできることは何か、という観点で行われました。

QoS(Quality of Service)、DoS(Denial of Service) attack、ウイルス、スパム、輻輳(congestion)が挙げられ、ネットワークの拡張に伴って必要になる“制限するための機能”によって、インターネットというアーキテクチャが備えている、自由な通信プラットフォームであるという側面や、アプリケーションを作り直さなくてもコミュニケーションの範囲を広げられるという思想、そのコミュニケーションによって醸成される文化やエコノミクスが失われかねないといった危機感が指摘されました。

一方、SIGCOMM 2002に投稿されたDavid Clark氏らによる論文“Tussle in Cyberspace”では、「Tussle(奪い合い)を内包することはネットワークの発展に不可欠である」と述べられている点につ



■ Plenary(全体会議)の様子

いても議論されました。プロトコルを使って通信サービスを実現する過程で、通信業者同士のTussleを吸収するために、元々は無かった機能が検討され標準化されていった事例が紹介されました。

会場では、インターネットにおいて、通信路は高度な処理をするのではなく、通信データの伝送に徹すべきであるが、DoSの回避は重要であるといった点が確認されたり、遅延や再送をエンドユーザーがわかりやすいように可視化してはどうか、といった意見が出されたりしていました。引き続きIABオープンマイクロホンでは、逆にIABとして何ができるか、という疑問が投げかけられ、同時にTussleに関する認識を共有しやすいよう、より読みやすくすべきだといった意見が挙げられていました。

#### ◆ IETFミーティングに合わせて行われたイベント

ミーティング期間に合わせて、以下のイベントが行われました。DNSSECに関するイベントが二つあり、.SEのDNSSECを推進したいという意向が感じられました。

- ISOC Panel: “Securing the DNS” - 7月28日(火)

会場近くのClarion Sign Hotelで7月28日(火)に行われたISOC主催のイベントで、前DNSEXT WGチェアのOlaf Kolkman氏(NLnet Labs)らをパネリストに迎えてパネルディスカッションが行われました。モデレーターはISOCのLeslie Daigle氏が務めました。

Verisign社のMatt Larson氏は、DNSSECが.eduに導入済みであることを述べた後、.netは2010年末に、.comは2011年初頭に導入する計画を発表しました。またルートゾーンへは、2009年中に導入するべく活動することを発表しました。

- OpenDNSSEC technical preview release party - 7月30日(木)

OpenDNSSECは、.SEやNLnet Labs等が参画しているOpenDNSSEC Projectによって開発されている、DNSSEC対応用のソフトウェアです。UnboundやBIND9に合わせて使うことができるソフトウェアで、BSDライセンスで配布されています。

これは技術的なプレビューリリースを記念したパーティーで、7月30日(木)の20時より、市内にあるカフェバーの一部を借り切って行われました。

- RIPE NCC Routing Registry Training Course - 7月31日(金)

RIPE NCCによる、ルーティングレジストリ(IRR)のチュートリアルです。最終日の7月31日(金)、会場近くのRadisson SUS Royal Viking Hotelで、9時から17時半まで行われました。通常、RIPE NCCのメンバーであるLIRしか参加できないトレーニングコースですが、今回はIETF参加者にもアナウンスされ、登録無しで参加することができました。

チュートリアルには、ルーティングセキュリティの権威であるSandra Murphy氏をはじめ、SIDR WGで活発なRoque Galiano氏(LACNIC)や、AfriNICの技術者が参加していました。コースの合間には、IPレジストリのルーティングセキュリティへの関与に対する考え方や、Randy Bush氏が行っている実験の経路情報への影響、IRRの登録のセキュリティに関するディスカッションで盛り上がり、主催者と参加者の両方にとって貴重な時間となりました。



次の第76回IETFミーティングは、広島で行われる予定です。

IETFは、単にプロトコルを策定する会議であると考えられがちです。しかし、その背景には国際的情報通信ネットワークの技術的な在り方を議論によって導き出し、ドキュメント化していくという素晴らしい文化があります。この文化こそがインターネット技術を発展させる礎であると思います。

WGチェアの指示に従って行われる、ラフで、しかし論理的なディスカッションは、英語でのディスカッションに慣れていない方にとっては、ついていくことが難しいと感じられるものかもしれません。

しかしひとたび飛び込めば、私達の検討や考察にさまざまな国から集まった人々が耳を傾け、もっともな意見であれば共感し、文書化して残していこうとするグループであることに気づくと思います。ビジネスがグローバル化したと言われる現代の、特に若い技術者にとっては、こういった経験は貴重なものではないでしょうか。

業務や研究に関係のあるWGの趣意書やドキュメントをご覧になり、実際に会場に足を運んで国際的に活動しているインターネット技術者の文化に触れていただければと思います。

#### □第76回IETFミーティング

日時:2009年11月8日(日)～13日(金)  
場所:広島県広島市 ANAクラウンプラザホテル広島  
ホスト:WIDEプロジェクト

#### □IETFに関する情報

- The Internet Engineering Task Force (IETF)  
<http://www.ietf.org/>
- Working Group Charters (WGの趣意書)  
<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter.html>
- IETF Meetings  
<http://www.ietf.org/meeting/>  
“Register”から参加登録できます。

(JPNIC 技術部/インターネット推進部 木村泰司)

※ ARPANet(Advanced Research Projects Agency Network)  
1969年にアメリカ国防総省高等研究計画局(ARPA)が開始した、コンピュータのネットワークです。この研究から生まれた「UNIXコンピュータ同士をTCP/IPで相互接続する」という形態は現在のインターネットの原型となりました。

■ DNS関連WG報告

◆ dnsop WG (Domain Name System Operations WG) 報告

dnsop WGの会合は、月曜日の朝一番の時間帯にて開催されました(2009年7月27日)。会合の冒頭では、いつも通りInternet-Draftの状態確認が行われ、今までのInternet-Draftには特に大きな進展はないことが確認されました。

まず、draft-morris-dnsop-dnssec-key-timing-00に関する報告と議論がなされました。このInternet-Draftは、RFC4641を拡張したものであり、主にDNSSECにおける鍵更新のタイミングについて、より詳しく提案したものです。前回のIETFにおいても発表されたInternet-Draftであり、WG draftとするかどうかが、議論が行われました。結果、数式が多く読みにくいという意見も出され、新たなバージョンが発行されるのを待つことになりました。

次に、draft-wijnngaards-dnsop-trust-history-00について、発表と議論がなされました。これは、DNSSECで検証を行う際の起点となるTrust Anchorを更新するにあたって、期限切れとなったTrust Anchorを、DNSのプロトコルを用いて更新する仕組みを提案したものです。発表後の議論では、RFC5011との違いが上げられ、鍵やDNSの更新がどのぐらいの頻度で行われるか、過去の鍵情報はどの程度まで保存しておけばよいのか等、議論されました。過去の鍵を保存する方法のみに特化した方がよいのでは、という意見も出され、メーリングリストでの議論が続けられることとなりました。

さらに、draft-livingood-dns-redirect-00について発表がなされました。これは、DNSの応答を用いて、ユーザーを別のWebページに誘導するような仕組みについて、そのガイドラインを述べた文章です。DNSによる誘導は、DNSSECとの相性や、存在しない名前を入力した場合にもNXDOMAINが返らない等、セキュリティ上の問題を抱えるため、推奨すべきではないとの意見も出されました。このInternet-Draftも、引き続きメーリングリストにて議論が行われることとなりました。

他に特筆すべきものとしては、draft-ljunggren-dps-framework-00です。これは、DNSSECを用いてTLDゾーンを署名するにあたって、レジストリが担う役割を明記した文章です。会場からは、有用でありWG draftとすべきだとの意見が出ました。次の更新を待って議論が続けられることとなりました。

今回の会合は、DNSSECに関連するInternet-Draftの議論が多く、あらためてDNSSECが導入されつつあるという現状がうかがえました。

◆ dnsexp WG (DNS Extensions WG) 報告

dnsexp WGの会合では、主にforgery resilience<sup>\*</sup>に関する議論と、EDNS0に関する議論、ならびに毎度のこととなりますが、WGのチャーターに関する議論が行われました。

まずforgery resilienceに関する議論では、今までの議論の経緯がまとめられ、現在出ている提案が列挙されました。DNSへの詐称攻撃を防ぐために、ポート番号やクエリID等のランダム性を増加させる手法としては、DNS Pingやdns0x20、RTT Bandingといった手法が提案されています。また、DNSリゾルバサーバの挙動としては、キャッシュの上書き防止や、CNAME/DNAME連鎖の確認、TCPによる再問い合わせ等が提案されています。これらをまとめたものとして、draft-barwood-dnsexp-fr-resolver-mitigations-08とdraft-wijnngaards-dnsexp-resolver-side-mitigation-01が提案されており、議論の最後に、どちらの提案をWG draftとして採用するかの決がとられました。結果として、両方の提案をマージして一つのWG draftとする方がよい、という意見が多数を占め、著者と調整することとなりました。ただし、会場の雰囲気としては、これらの手法は少なからずDNSの既存実装に手を入れる必要があるため、それほど積極的にやらなくてもよいのでは、という意見もかなり出ていました。

次にEDNS0に関する議論が行われました。

draft-ietf-dnsexp-rfc2671bis-edns0-02ならびにdraft-gudmundsson-dnsexp-setting-ends0-do-bit-00が取り上げられていました。前者は主にEDNS0のバッファサイズとMTUに関する問題点を取り上げた文書であり、後者はDNSSECにおけるペイロード増大に関して、DNSバッファサイズとの関連を述べた文章です。draft-ietf-dnsexp-rfc2671bis-edns0-02では、EDNS0によって通知されるバッファサイズが、必ずしもMTU値と一致していないため、経路途中でPMTUができないルータ等が存在すると、UDPパケットのフラグメントが行われず、結果としてEDNS0のパケットが届かない、という問題を指摘しています。これに対して、DNSバッファサイズを減らして再試行するようEDNS0の仕様を変更するという提案を行っています。

draft-gudmundsson-dnsexp-setting-ends0-do-bit-00では、リゾルバサーバが扱うことのできるDNSバッファサイズが1,220Bytesより小さい場合には、DO(DNSSEC OK bit)を有効にしないよう推奨する提案を行っています。これらに関しては、引き続き議論が行われることとなりました。

その他には、behave WGのinternet-draftである、draft-ietf-behave-dns64-00におけるDNSSECの扱いに関する報告や、DNSSECにて利用される、新たな暗号アルゴリズムに関するinternet-draftの紹介がありました。dnsop WGと同様に、DNSSECに関連する議論が、時間の多くを占める結果となりました。

(JPNIC DNS運用健全化タスクフォースメンバー/  
東京大学 情報基盤センター 関谷勇司)



■ City Conference Centre内の様子

\* **forgery resilience**  
RFC5452にて述べられている、DNSへの詐称パケット攻撃に対する対策。

■ IPv6関連WG報告

スウェーデンの首都ストックホルムにて、2009年7月26日から31日まで、第75回のIETFが開催されました。世界的な景気の低迷、および米国以外での開催ということで、今回も参加人数の減少が懸念されていましたが、前回のサンフランシスコとほぼ同数の1,124名の参加となりました。また、国別の参加人数は、日本を抜いて中国が第2位となっています。会議中も多くのワーキンググループ(WG)で、中国の方がプロトコルの提案をしたり、活発に意見を述べる等、目立っている印象がありました。

本稿では、IPv6に特化した内容を議論するWGでの話題を中心に紹介します。

◆ 6man WG (IPv6 Maintenance WG)

6man WGは、IPv6のプロトコル自体のメンテナンスを実施するWGです。今回のミーティングは、水曜日の午後最初のコマにて開催されました。

まずは、いつもの通り、チェアより今回のミーティング議題の確認および、WGで取り組み中の四つの文書(フラグメント重複問題、ノード要求仕様、アドレス選択解法、IPv6サブネットモデル)に関する状況紹介がありました。また、このうち、ノード要求仕様、アドレス選択解法の二つについては、議論も実施しました。

今回のミーティングでは、

1. ノード要求仕様文書に関する議論  
(draft-ietf-6man-node-req-bis)
2. ルータ広告メッセージにおける回線識別子  
(draft-krishnan-6man-rs-mark)  
ノード広告メッセージにおける回線識別子  
(draft-li-6man-ns-mark)
3. IPv6アドレスのテキスト表記方法  
(draft-kawamura-ipv6-text-representation)
4. UDPのトンネルトランスポートモード  
(draft-fairhurst-6man-tsvwg-udptt)
5. アドレス選択問題について  
アドレス選択ポリシー間の矛盾解決  
(draft-arifumi-6man-addr-select-conflict)
6. アドレス選択デザインチーム議論報告  
(draft-chown-addr-select-considerations)



といった内容が議論されています。

上記のうち、1、2、3、5につき、簡単に紹介します。

### 1. ノード要求仕様文書に関する議論

RFC4294として発行されている、IPv6ノードの要求仕様文書に関する改版提案に対する議論です。しばらく議論が止まっていたが、近頃、再開されています。CPEルータのような、ルータとしてもホストとしても動作するノードをどう扱うかといった問題や、MIPv6の経路最適化を「SHOULD(すべき)」としている現在のRFCの記述は、経路最適化の実装が少ないことなどから適切でない、といった意見が出されました。また、この文書の位置付け(ステータス)に関する議論も実施されています。元のRFC4294は「Informational」というステータスですが、これをより強いものにすべきではないという意見がある一方、他のRFCで規定されている以上の制限を付けるべきではないという意見もあり、内容とは独立して議論を実施することになっています。

### 2. ルータ広告メッセージにおける回線識別子/ノード広告メッセージにおける回線識別子

一部のADSL等では同じセグメント上に複数の顧客が存在することがあり、顧客ごとに別の広告メッセージを返答することができないため、メッセージを識別するための回線識別子オプションを新設しようという提案です。これに対し、ユニキャストの広告メッセージは使えないのか、CPEルータを設置してDHCPv6-PDを使用すべきだといった意見や、そもそも同じセグメント上に複数の顧客が存在するようなモデルがおかしいのであり、VLANで顧客ごとにセグメントを分けるトンネルリンクを使用するといった手法を採るべきだ、という環境自体に対する意見等、提案に否定的な意見が多く出されました。

### 3. IPv6アドレスのテキスト表記方法

IPv6アドレスの表記方法はRFC4291で規定されていますが、現在の規定では、同じアドレスが複数の別表記で記述可能となっています。このためテキストデータやアドレス管理表から特定のアドレスを検索する場合や、電話サポート等でアドレスを知らせる場合に誤解が起こる可能性があるため、表記方法を統一しようという提案です。2009年7月に開催されたJANOG24や、JPOP16でもプレゼンテーションがありました。趣旨に同意する意見が多く、会場ではWGとして取り扱うべきだという意見が多数を占めました。そのため、ML

にて、WG文書として扱うべきかの合意を確認することになりました(2009年8月10日現在、ML上で数名の賛同が得られています。)

### 5. アドレス選択問題について(アドレス選択ポリシー間の矛盾解決)

前回、前々回のIETFに引き続き、IPv6ホストがアドレスを複数持っている場合の、アドレス選択のあり方について、その検討状況の報告がありました。今回は特に、複数の上流から矛盾するアドレス選択ポリシーが配布された場合に、そのポリシーをどうマージするかに特化した提案が実施されました。時間の関係で、議論はそれほどできませんでした。こちらの提案についてもチェアから参加者に対して、WGとして取り組む必要のある内容かとの問いかけがありましたが、提案ドラフトを読んでいる人の数が多くなかったため、MLにて確認することになりました。

#### □6man WG

<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter/6man-charter.html>

#### □第75回 IETF 6man WGのアジェンダ

<http://www.ietf.org/proceedings/75/agenda/6man.html>

#### ◆v6ops WG (IPv6 Operations WG)

v6ops WGは、IPv6に関するオペレーション技術や、移行技術に関する議論を実施するWGです。以前のダブリンでのIETFから、移行技術の標準化についての議論はbehave WGで実施されることになり、内容が薄くなるかと思われました。しかし、今回は火曜日の午後全ての時間(3コマ)を埋めるほどの提案があり、引き続き活発な議論が実施されました。

今回の議論内容は、次のようになっています。

#### 1コマ目:ディプロイメントに関する問題

- ・ Internet Exchange (IXP)でのIPv6ディプロイメント(draft-ietf-v6ops-v6inixp)
- ・ IPv6サービスとIPv6/IPv4間通信を実現するハイブリッドISPフレームワーク(draft-xu-v6ops-hybrid-framework)
- ・ IPv6移行のための段階的キャリアグレードNAT (CGN) 導入(draft-jiang-v6ops-incremental-cgn)
- ・ Teredoクライアントに対するICMPv6エコー応答生成(draft-denis-icmpv6-generation-for-teredo)
- ・ 非決定的なIPv6トンネルの弊害(draft-vandeveld-v6ops-harmful-tunnels)

- ・ IPv4サービスプロバイダネットワークでのIPv6提供(draft-townsley-ipv6-6r)

#### 2コマ目:CPEルータに関する問題

- ・ 家庭向けIPv6インターネットサービス提供用CPEにおける簡易セキュリティ推奨機能(draft-ietf-v6ops-cpe-simple-security)
- ・ IPv6 CPEルータのユースケースと要求仕様(draft-donley-ipv6-cpe-rtr-use-cases-and-reqs)
- ・ IPv6 CPEルータ推奨機能(draft-ietf-v6ops-ipv6-cpe-router)

#### 3コマ目:その他の問題

- ・ IPv4とIPv6のGreynets(draft-baker-v6ops-greynet)
- ・ IPv6エニーキャストを利用した負荷分散と疑似モビリティ(draft-luo-v6ops-6man-shim6-lbam)

この中で、1コマ目、2コマ目の議論内容について紹介します。

1コマ目の「ディプロイメントに関する問題」セッションでは、IPv6導入モデルに関する提案、移行プロトコルや移行技術に関する提案/問題が議論されました。

IXPにおけるIPv6導入モデルでは構築例として、/47相当の空間を取得し、片方の/48をグローバルインターネットに経路広告せずに、IXP内部的に利用する方法についての議論等がありました。IXP文書はレビュー後、WGラストコールが実施される予定です。また、ISPにおけるIPv6導入手法として、IPv4/IPv6変換の導入や、



■ 会場内に設置された次回IETF(広島開催)のブース

CGNの導入とIPv4上でIPv6をトンネルで提供する手法から、IPv6上でIPv4を提供するモデルへの移行といったモデルの提案等が実施されました。現在、変換プロトコルはbehave WGで、トンネルプロトコルはsoftwire WGで議論されていることもあり、この文書をv6ops WGで扱うべきかという議論になりましたが、WGの文書として議論を継続することになっています。

Teredoに関する問題提起では、Teredoは通信確認にICMPv6を利用しており、IPv4/IPv6トランスレータが入った環境や、ファイアウォール等でICMPv6が落ちた場合に通信できなくなるため、その改善提案が行われました。これに対しては、Teredo通信より、IPv4通信を優先するべきである等の意見が出され、ML上で継続議論になりました。また、Teredoのようなトンネルを用いてIPv6通信を実現している場合に、そのトンネルが複数のプロバイダをまたいだりする際、通信品質の担保ができなくなる等の問題があるため、このような非決定的(non-deterministic)なIPv6トンネルは問題であるという提案も実施されています。この提案に対し、問題はわかるが、6to4などは既に広くディプロイしており、利用を停止することは困難であるという意見や、そもそも「非決定的(non-deterministic)」の定義はどのようなか、といった議論となりました。

2コマ目の「CPEルータに関する問題」では、CPEの要求仕様や、CPEに載せるべきセキュリティ機能の議論が実施されました。CPEの要求仕様に関する議論では、上流からDHCPv6-PDで受け取ったプリフィクスを下流に委譲する手法や、経路の設定等が議論になりました。セキュリティ機能の提案では、IPv4と同じセキュリティ概念をIPv6に持ち込むことの是非や、CPEルータがどのような機能をどの程度持つべきか、といったことが長時間議論されました。特に、ドラフトで機能要件として挙げている、トンネルパケットの扱いについては激しい議論になり、MLで継続議論となりました。IPv6 CPEルータ推奨機能の議論では、同様の議論をブロードバンドフォーラムや、ケーブルLab、3GPP等でも実施しているため、他団体の筆者を加え、内容をアップデートする方向で調整することになりました。

#### □v6ops WG

<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter/v6ops-charter.html>  
<http://www.6bone.net/v6ops/>

#### □第75回 IETF v6ops のアジェンダ

<http://www.ietf.org/proceedings/75/agenda/v6ops>

◆ **behave WG**  
(Behavior Engineering for Hindrance Avoidance WG)

behaveは主にNATの挙動に関して扱うWGですが、その技術的な関連性の高さからIPv6/IPv4変換についての議論も行われています。今回は、そのIPv6/IPv4変換を中心にさまざまな提案がなされた関係で、二つのスロットにわたってセッションが行われました。

- draft-ietf-behave-v6v4-framework-00
- draft-ietf-behave-v6v4-xtlate-00
- draft-ietf-behave-v6v4-xtlate-stateful-01
- draft-ietf-behave-dns64-00

IPv6/IPv4変換に関するトピックとしては、上記Internet-Draftに関する議論が行われ、前回からの検討状況のアップデートについて報告がありました。

この一連のInternet-Draftについての目新しい変更点としては、前回ご紹介した<sup>\*1</sup>NAT66と呼ばれるIPv6からIPv6へのNATの提案でも触れられていた、checksum neutralityについての言及があったことが挙げられます。checksum neutralityとは、アドレス変換の前後で上位層(主にトランスポート層)のヘッダーで利用されるチェックサムの値に影響を与えないようにする、というものです。これは変更前後のアドレス対をうまく選ぶことで実現が可能です。例えば16ビットのCRCチェックサムを利用しているTCPでは、変換後のアドレスのうち16ビットをうまく選ぶことで、チェックサムを不変にしたままNATをすることができます。

このchecksum neutralityによるメリットとしては、今後新たなトランスポート層プロトコルが出現した際にも、同じチェックサム計算方式を使ってさえいけば、NAT装置をその新プロトコルに対応させる必要なく利用できる、ということがあります。しかし、IPv6/IPv4変換の場合は、IPv6とIPv4でUDPチェックサムの扱いが異なる、つまりIPv6ではUDPチェックサムが必須となったことから、結局再計算をせざるを得ないケースが出る、等の議論が行われました。

- draft-thaler-behave-translator-addressing-00

また、behaveのチェアを務めるDave Thaler氏からは、IPv6/IPv4変換の際に用いるダミーアドレスとして、どのようなアドレスが望ましいか、という検討の発表がありました。

IPv6からIPv4変換を行う際のダミーアドレスには、ダミーIPv6アドレスの、どの部分にIPv4を埋め込むべきか、またダミーアドレスとして用いるアドレスは、各サイトで取得したアドレスを使用すべきか、それともwell-knownなプリフィクスを定義すべきか、またプリフィクス長はどの程度必要か、といったさまざまな角度から、またそれぞれのIPv6/IPv4変換シナリオについて分析した結果が報告されました。

その他にも、LSN(Large Scale NAT)と呼ばれるISP等でNATを行う方式や、そのNAT装置の信頼性をより高めるための方式、そしてNATが介在している場合でも、アプリケーションが通信相手を正しく認識するための方式等、さまざまな提案があり、議論が行われました。

- behave WG  
<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter/behave-charter.html>

- 第75回 IETF behave WGのアジェンダ  
<http://www.ietf.org/proceedings/75/agenda/behave.html>

◆ **softwire WG (Softwires WG)**

softwire WGでは、トンネルを用いてIPv4 over IPv6、またはIPv6 over IPv4通信を実現する方式を検討するWGです。基本的にはDS-lite(Dual stack lite)と呼ばれる方式にまともつつあるのですが、今回は6rd(もともとはIPv6 Rapid Deploymentの意)という、IPv6 over IPv4通信を実現する方式についての議論も行われました。

- draft-townsley-ipv6-6rd-00

簡単に説明すると、6to4というIPv4グローバルアドレスを保持しているサイトにIPv6アドレスを自動割り当てし、IPv6接続性を自動的に提供する方式があるのですが、これを特定のサイト内で完結させ、管理性を高めた方式がこの6rdとなっています。実際にもととの提案者のRemi Despres氏は、FREE TelecomというフランスのISPにおいて、商用のIPv6接続サービスを提供するための方式として使用しているとのことでした。

ここ最近、IPv6の普及度を調査したレポートなどにおいて、IPv6の通信品質の悪さが取りざたされており、その原因が6to4やTeredo等の、IPv4ネットワーク上で提供されるIPv6トンネル接続方式にあるとされています。そこで、6to4やTeredoといったプロトコルを廃止しよう、またはより信頼性を向上させようという提案がなされ

ています。本方式はこういったIPv6への移行のためのプロトコルではなく、より管理性と品質の高いIPv6接続サービスを提供するための方式として提案されています。こういった背景から、6rdは比較的大勢のサポート獲得に成功しており、WGアイテムとなる予定ですが、まずその前にWGのチャーターを変更する必要があり、それを待ってWGアイテムとして公開される予定になっています。

- softwire WG  
<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter/softwire-charter.html>

- 第75回 IETF softwire WGのアジェンダ  
<http://www.ietf.org/proceedings/75/agenda/softwire>

◆ **homegate bar-BoF**

ホームネットワークにフォーカスし、ユーザーエクスペリエンスの向上、セキュリティの維持、新機能の導入、という三つのテーマを扱うhomegate WGの設立をめざす動きがあります。今回は、公式なBoFとしてスロットを申請していたのですが、主にスコープに不明確な部分があるとの理由から、開催には至りませんでした。そこで、bar bof、すなわち非公式BoFという形で、有志によりIETFミーティングの設定時間外にミーティングが行われました。

そこで検討されたトピックとしては、DNSSEC、IPv6/DHCPv6、ECN/RED、Multicast、Security、Firmware更新、ゼロコンフィグ、デバイスの管理方法、複数サブネット、といった項目がありました。

それぞれのトピックについて、興味を持っている人がどれぐらいいるかについて確認していくという形で進められましたが、どのトピックも扱う必要が無いと感じている人は少数で、どれもこれも扱うという流れになってしまったようです。

また、さらにはWG化された場合のアウトプットとして、ホームゲートウェイの要求仕様書などのようなものができた場合には、v6ops等のIETF内の他のWGで既に部分的に行われている活動とはどうすみ分けがされるのか、またIETF以外にもさまざまなSDO(Standards Developing Organization)で取り扱われている仕様書との関係はどうなるのか、といった方向に話は発散する一方となってしまう、なかなかWGのスコープを明確に定めるのには至らないという様子でした。

homegateのセッションのスライド等はIETFのWebサイトから取得できるようにはなっていませんが、メーリングリストが開設されてお

り、依然活発な議論が行われているようです。次のURLから参加できますので、ご興味のある方はぜひご参加ください。

- homegate ML  
<https://www.ietf.org/mailman/listinfo/homegate>

第75回IETFミーティングの各種情報は、以下のURLより参照可能です(議事録も今後掲載される予定です)。

- 全体プログラム、WGアジェンダ、発表資料  
<https://datatracker.ietf.org/meeting/75/materials.html>

- 録音  
<ftp://videolab.uoregon.edu/pub/videolab/media/ietf75/>

(NTT情報流通プラットフォーム研究所 藤崎智宏)

(NTT情報流通プラットフォーム研究所 松本存史)

\*1 JPNIC News & Views vol.637  
第74回IETF報告 [第5弾] IPv6関連WG報告 ~v6ops WG, 6ai BoFについて~  
<http://www.nic.ad.jp/ja/mailmagazine/backnumber/2009/vol637.html>



■ セキュリティ関連WG報告

第75回のIETFは、スウェーデンのストックホルムにて、2009年7月26日から31日まで開催されました。今回の参加者は、50ヶ国1,084人でした。これは、直近のヨーロッパで開催された第72回IETF(48ヶ国1,183人)と比較すると、2ヶ国増99人減という結果です。

毎回IETFでは、セキュリティに関連した話題が多く、WG(今回は15セッション)で議論されており、幅広い領域のセッションが開催されているため、全てのセッションの内容を把握することが困難な状況です。

そこで本稿では、会期中に議論されたSecurityに関連したトピックスのうち、IPv6に特化した内容を議論するWGでの話題を中心に紹介します。

◆ krb WG (Kerberos WG)

krb WGは、認証方式の一つである、マサチューセッツ工科大学(MIT)が開発したKerberosについて、新規仕様や実装のための検討を行うWGです。

今回のミーティングは、2009年7月31日に開催され、参加者は30人程度でした。最初にチェアから、WG文書のステータスおよび本ミーティングのアジェンダについて報告がありました。



■ IETF会場近くのホテルで行われたRIPE NCCのRouting Registry Training Course

今回のミーティングで発表された提案は、次の通りです。

- ・ Preauth framework
- ・ Kerberos hash Update
- ・ DHCPv6 Kerberos option
- ・ IA-Kerb Update

上記の四つの中から報告者が注目した提案について簡単に紹介します。

「Kerberos hash Update」は、MIT Kerberos ConsortiumのTom Yu氏により発表が行われました。

概要としては、Kerberosで使用しているハッシュ関数に対する危険化対策(暗号技術の世代交代)として、現在主に利用されているハッシュ関数から、より安全とされているSHA-2へ移行しようという提案でした。危険化の流れとして、ハッシュ関数だけではなく共通鍵アルゴリズムについても、今後検討が行われるのではないかと予想されます。

また、今回のkrb WGでは「DHCPv6 Kerberos option」について、横河電機株式会社の坂根昌一氏から提案があり、ミーティングにおいて活発な議論が行われていました。

□ krb WG  
<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter/krb-wg-charter.html>

□ 第75回IETF krb WGのアジェンダ  
<http://www3.ietf.org/proceedings/75/agenda/krb-wg.txt>

◆ tls WG (Transport Layer Security WG)

tls WGは、インターネット上で情報を暗号化して送受信するためのプロトコルであるTLS(Transport Layer Security)について、仕様の拡張や新規Cipher suiteの検討を行うWGです。

今回のミーティングは、2009年7月31日に開催され、参加者は40人程度でした。本ミーティングにおいて、冒頭でチェアから、WG文書のステータスおよびアジェンダについて報告がありました。

今回のミーティングで発表された提案は、以下の通りです。

- ・ TLS Cached Info
- ・ DTLS Heartbeat
- ・ TLS -IBE
- ・ XMPP TLS Multiplexing

上記の四つの中から、報告者が注目した提案について簡単に紹介します。

「TLS -IBE」は、Huawei Symantec Technologies社のMin Huang氏により、発表が行われました。

IBEとはID Based Encryptionの略であり、近年、暗号業界で話題になっている基本的な暗号技術です。この提案は、IBEを利用してTLS通信を行おうというものでした。ミーティング会場では参加者同士の議論が活発に行われ、IBEをTLS通信に適用した時の課題等が多く洗い出されました。

また、第72回IETFで提案された、国産暗号のCamellia cipher suite(rfc4132bis)について、IETF期間中にInternet-Draftのステータスが、ID-ExistからAD Evaluationに変更されました。

□ tls WG  
<http://www.ietf.org/dyn/wg/charter/tls-charter.html>

□ 第75回IETF tls WGのアジェンダ  
<http://www3.ietf.org/proceedings/75/agenda/tls.txt>

(NTTソフトウェア株式会社 菅野哲)

◆ SIDR WG (Secure Inter-Domain Routing WG)

SIDR WGは、インターネットにおける経路制御のセキュリティ・アーキテクチャについて検討を行っているWGです。まだRFCになったドキュメントはなく、Internet-Draftの議論が続いています。第75回IETFでは、5日目(7月30日)の午前9時から2時間半ほどミーティングが行われました。約80名が参加しました。

更新された五つのInternet-Draftのうち四つについては、多くの議論はありませんでした。最後の一つについては、二つのプレゼンテーションがありました。

- ROA Format - draft-ietf-sidr-roa-format-04  
IPアドレスのprefixに対する経路広告元を指定(authorize)す

るデータ、Route Origination Authorization(ROA)の形式を定めるものです。

会場での確認の結果、ROAにおける署名アルゴリズムはdraft-ietf-sidr-cp-06ではなく、本ドキュメントにまとめて記述されることになりました。

- RPKI Architecture - draft-ietf-sidr-arch-07  
リソースPKI(RPKI)の全体像を述べたものです。

会場では、収束していない論点はなく著者としても書き足りないことはないことが説明され、WGメンバーにレビューが依頼されました。

- Certificate Policy - draft-ietf-sidr-cp-06  
リソース証明書の発行要件やCPSについて書かれています。

会場では、RFCの分類としてSTD(Internet Standards)ではなく、BCP(Best Current Practice)としてRFC化を目指すことが確認されました。RIPE NCCのAndrei氏がRIRで本ドキュメントのレビューを働きかけたため、あらためてNumber Resource Organization(NRO)に確認する必要がなくなりました。

- RPSL with RPKI Signatures - draft-ietf-sidr-rpsl-sig-01  
リソース証明書を使ってRPSLオブジェクトに電子署名を施す形式を定めるものです。

会場では、RPSLのオブジェクトに記述されたコンタクト先の情報が電子署名で担保されるわけではないなど、不明瞭な点があるという指摘がありました。Routing Policy Specification Security(RPSS)との関係を記述すべき、という指摘がAPNICのGeoff Huston氏(リモート参加)からありました。

以下は、RPKIに関するBGPルータの実装に関する二つのプレゼンテーションです。

- BGP Protocol Geekiness  
- <http://archive.psg.com/090730.sidr-rpki.pdf>  
BGPルータにおけるRPKIを使ったOrigin ASの検証方式を検討した結果に関するプレゼンテーションです。

- BGP Prefix Origin Validation  
- draft-pmohapat-sidr-pfx-validate-01

BGPルータにおけるROAを使ったOrigin Validationの経路表への適用方法に関するプレゼンテーションです。

ルータベンダーやISPを交えてレビューが行われています。別のInternet-Draft (draft-ymbk-rpki-rtr-protocol-04)に基づいてプロトタイプの実装が行われていることなどが報告されました。WGのInternet-DraftにするかどうかはMLで議論することとなりました。

前回のIETF以降、RPKIとROAの用途を明文化するためのInternet-Draft, "Use Case"がICANNのTerry Manderson氏によって作成されました。このドキュメントはROAを使って、(BGPでいうところの)Originを検証する利用ケースを集めたものです。MLに引き続いて、BGPではOriginの検証よりもPathの検証の方が効果的ではないか、という議論がありました。しかし、SIDR WGとしては、Originの検証なしにはPathの検証に意味がないとされ、WGとしてはこれまで通りOriginの検証について取り組むことが確認されました。

最後に新たなトピックとして、BBNのStephen Kent氏が"Trust Anchor Management"についてプレゼンテーションされました。これはRPKIやROAを検証するRelying Party (RP;電子証明受け取り側)において、トラストアンカーとなる認証局の処理を工夫し、プライベートアドレスのプリフィクスやプライベートネットワークでもRPKIを使えるようにする提案です。アドレスの全域をカバーする、IANAにあたるトラストアンカーの証明書を生成し、その証明書の配下に有効な証明書を配置していくという内容となっていました。



■ Technical Plenaryで"Trust Anchor Management"の説明をするMark Handly氏

#### ◆ PKIX WG (Public-Key Infrastructure (X.509))

PKIX WGは、インターネットのためのPKI技術策定に取り組んでいるWGです。ミーティングは、4日目の7月29日(水)午後1時から1時間程行われました。参加者は30名程でした。

前回のIETF以降、RFCになったドキュメントはなく、三つのドキュメントがIESGのレビュー中です。

- Update for RSAES-OAEP Algorithm Parameters  
<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-pkix-rfc4055-update-02.txt>

Optimal Asymmetric Encryption Paddingという手法を用いたRSAの暗号化方式を証明書でサポートするためのRFC4055のアップデート版です。

- Attribute Certificate Profile - 3281bis  
<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-pkix-3281update-05.txt>

属性証明書(Attribute Certificate)を定めたRFC3281の修正版です。

策定内容に主だった変更はないものの、参照先のRFCの番号をアップデートするなどのerrata(誤字)を修正しました。

- Traceable Anonymous Certificate  
<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-pkix-tac-04.txt>

証明書のSubject欄に匿名の識別子を入れる方式で、匿名の識別子を作成する役割を証明書とは別にすることで、特殊な場合でなければ実際のIDと匿名の証明書とのマッピングができない仕組みを提案したドキュメントです。

WGで議論することになっているInternet-Draftは九つあります。このうち七つのInternet-Draftについてプレゼンテーションが行われました。

Trust Anchor Management(TAM)は、トラストアンカーである認証局証明書をオンラインで管理できるようにする仕組みで、三つのInternet-Draftが出されています。それぞれWG Last Callに近づいています。実装も行われており、WindowsのCAPIを使ったアプリケーション用のインタフェースを備えたプログラムを、SourceForgeにて公開する予定とのことです。

- 本プロトコルの要件  
<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-pkix-ta-mgmt-reqs-03.txt>  
- トラストアンカーストア(格納場所)を転送するプロトコル  
<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-pkix-tamp-03.txt>  
- トラストアンカーの表現形式  
<http://tools.ietf.org/id/draft-ietf-pkix-ta-format-03.txt>

OCSP Agility(draft-ietf-pkix-ocspagility-01)は、証明書検用のオンラインプロトコルであるOCSPで、SHA-1以外のハッシュアルゴリズムを使えるようにする提案です。特に議論はなく、何かある場合にはMLで議論されることになりました。

Time Stamp Protocol 3161 update(draft-ietf-pkix-rfc3161bis-01)は、ESSCertIDv2のオプションを追加するための書き直しを行ったものです。RFC3161bis(RFC3161の後継)とするには、用語を大幅に書き換える必要があり、それは適切ではないため、本ドキュメントは先に進めないことになりました。

Certificate Image(draft-ietf-pkix-certimage-00.txt)は、証明書の中に画像データを入れられるようにする拡張フィールドの提案です。何の証明書であるのか、発行元(Issuer)、発行対象(Subject)を示す画像データを入れることができ、画像の形式はPDF(Portable Document Format)、SVG(Scalable Vector Graphics)、PNG(Portable Network Graphics)の三つが提案されています。

最後に、毎回恒例の"Related specifications and Liaison Presentations"(関連する標準と関連団体のプレゼンテーション)として二つのプレゼンテーションが行われました。

- Certificate Information Expression, Stefan Santesson

EUでは、PEPS(ID提供機能の代理機能)において、証明書のID情報をマッピングする仕組みがあります。認証処理ならばこれで認証情報の交換が適切にできますが、電子署名を検証する処理の場合は交換できません。ETSI(欧州電気通信標準化機構)のESI(電子署名および基盤に関する技術評議委員会)で、証明書にID情報を含める提案が承認されたため、テクニカルレポートの作成を2009年秋に開始予定です。

- Local Management of Trust Anchor for RPKI, Steve Kent

SIDR WGでも提案されている、RPKIのためのRelying Partyにおけるトラストアンカーの処理方式です。全ての範囲が入ったIANAのリソース証明書に代わるRPの証明書を作る方式が提案されています。

会場では、BGPを使った相互接続に関して、RP毎に証明書のツリーが変わってしまい、有効とみなされるプリフィクスが異なる可能性がある、といった懸念が出ていました。



5日目のTechnical Plenaryで行われたIRTF報告で、Public Key Next-Generation Research Group (PKNG)という新しいリサーチグループが設置されたことが報告されました。PKIXに代わる公開鍵暗号を使った新たな公開鍵サービスを検討しており、証明書フォーマットやセマンティクスを検討しているようです。チェアは、古参で、セキュリティエリアのWGで鋭い洞察力を発揮しているPaul Hoffman氏です。どのような議論が行われていくのかが楽しみです。

Public Key Next-Generation Research Group  
<http://www.irtf.org/charter?gtype=rg&group=pkng>

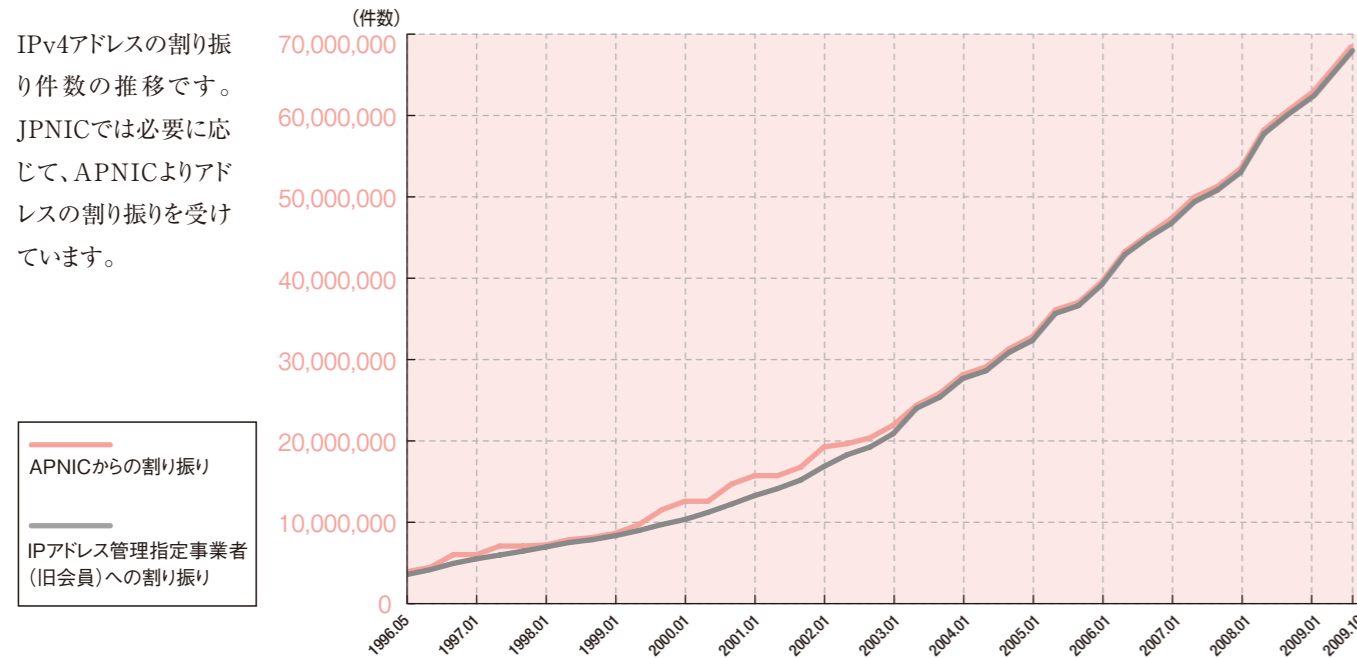
(JPNIC 技術部 木村泰司)



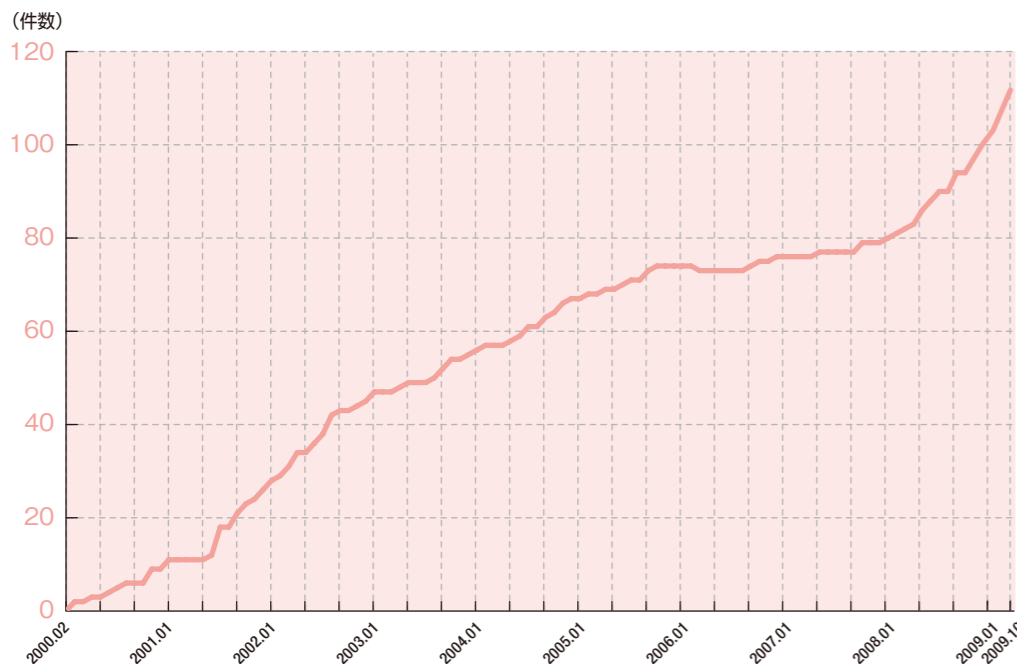
■ ストックホルム湾から見た街並みの様子



## IPv4アドレス割り振り件数の推移



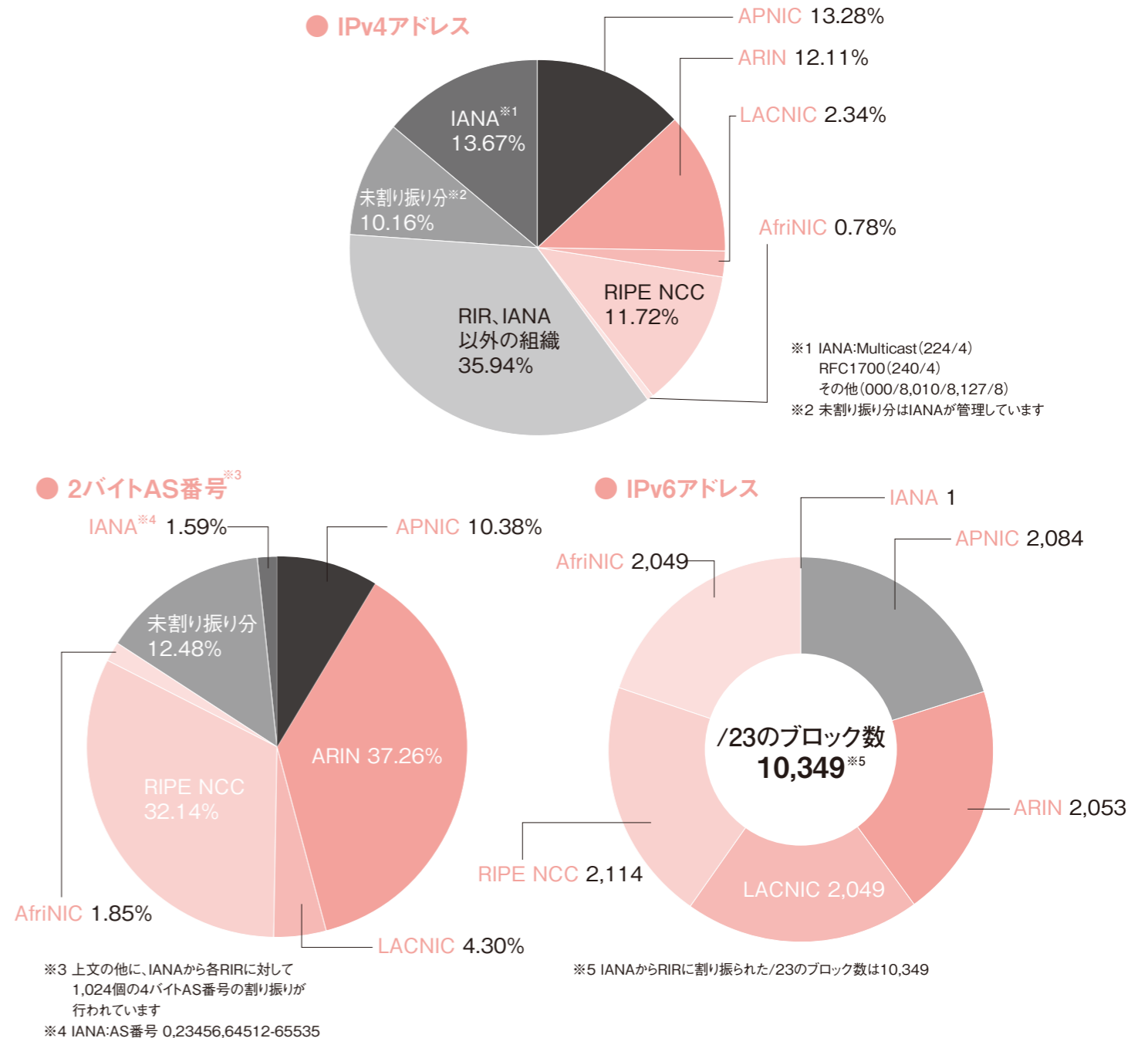
## IPv6アドレス割り振り件数の推移



JPNICでは、これまでAPNICで行う割り振りの取り次ぎサービスを行っていましたが、2005年5月16日より、IPアドレス管理指定事業者を対象にIPv6アドレスの割り振りを行っています。

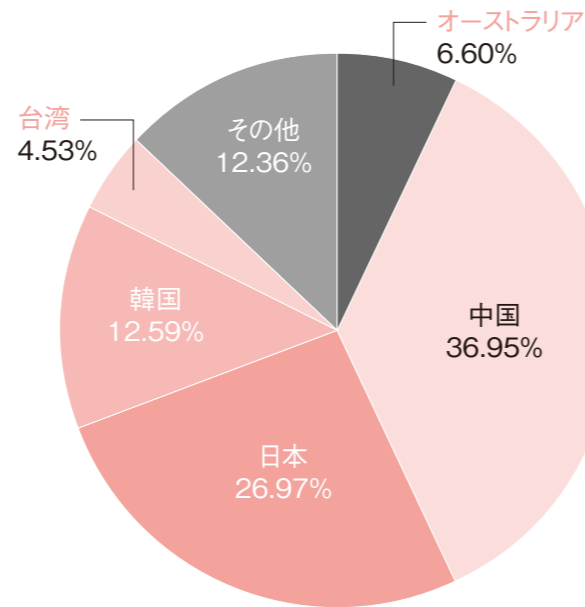
## 地域インターネットレジストリ(RIR)ごとのIPv4アドレス、IPv6アドレス、AS番号配分状況

各地域レジストリごとのIPv4、IPv6、AS番号の割り振り状況です。APNICはアジア太平洋地域、ARINは主に北米地域、RIPE NCCは欧州地域、AfrinICはアフリカ地域、LACNICは中南米地域を受け持っています。(2009年10月31日現在)



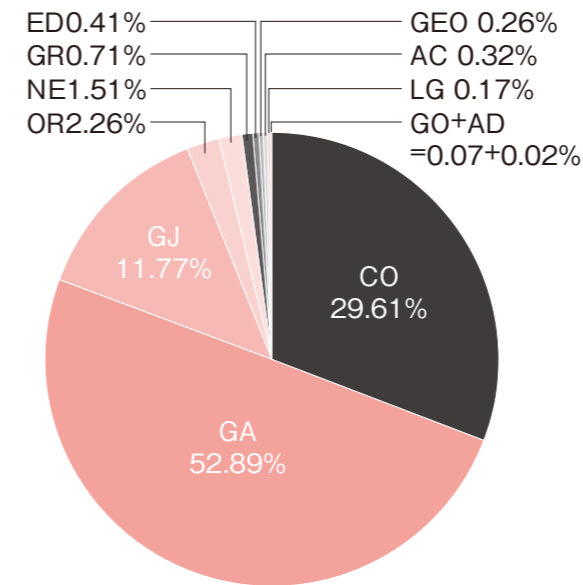
## ■ アジア太平洋地域の国別IPv4アドレス配分状況

APNICからローカルインターネットレジストリ(LIR)へ割り振られたホスト数と、APNICから直接割り当てられたホスト数の合計を国別に示しています。(2009年10月31日現在)



## ■ 属性ごとの登録JPドメイン名の割合

2009年11月1日現在の登録ドメイン名を属性別で円グラフにしたものです。最も多い属性は、汎用JPドメイン名(GA)で52.89%、次いでCO、汎用JPドメイン名(GJ)、OR、NEの順となります。



## ■ gTLDの種類別登録件数

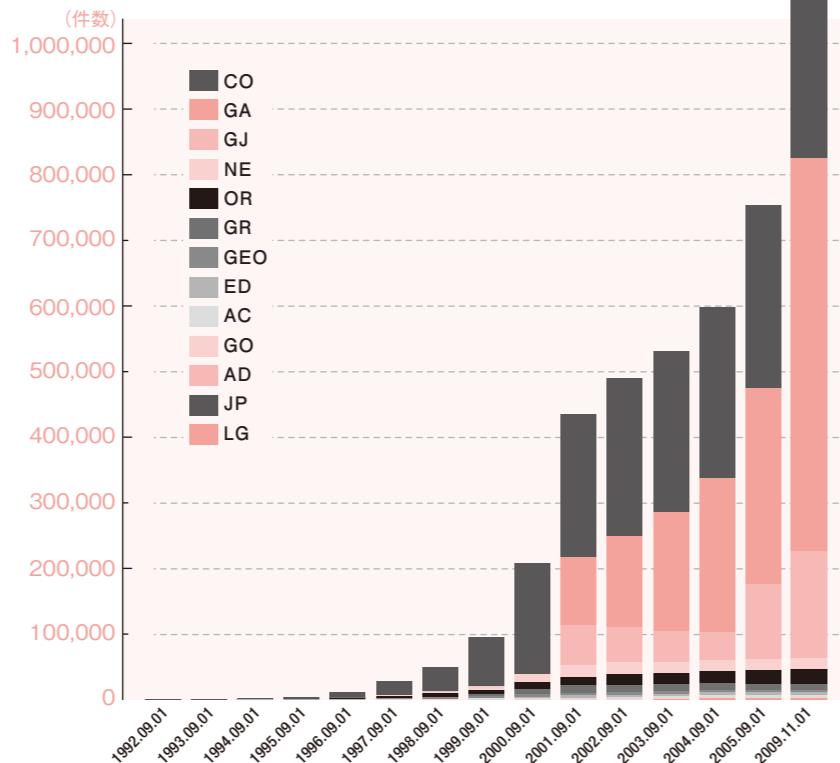
分野別トップレベルドメイン(gTLD: generic TLD)の登録件数です(2009年7月現在)。データの公表されていない、.edu、.gov、.mil、.intは除きます。

※下記のデータは、各gTLDレジストリ(またはスポンサー組織)がICANNに提出する月間報告書に基づいています

.com 商業組織用	83,588,661
.net ネットワーク用	12,675,841
.org 非営利組織用	7,713,225
.info 制限なし	5,164,978
.biz ビジネス用	2,050,527
.mobi モバイル関係用	850,712
.name 個人名用	266,860
.tel IPベースの電話番号用	221,616
.asia アジア太平洋地域の企業/個人/団体等用	215,687
.travel 旅行関連業界用	128,933
.pro 弁護士、医師、会計士等用	41,491
.cat カタロニアの言語/文化コミュニティ用	36,993
.jobs 人事管理業務関係者用	8,798
.aero 航空運輸業界用	6,493
.coop 協同組合用	5,947
.museum 博物館、美術館等用	549

## ■ JPドメイン名登録の推移

JPドメイン名の登録件数は、2001年の汎用JPドメイン名登録開始により大幅な増加を示し、2003年1月1日時点で50万件を超えました。その後も登録数は増え続けており、2008年3月1日時点で100万件を突破、2009年11月現在で約112万件となっています。



属性型・地域型 JPドメイン名	JP 属性なし
	AD JPNIC会員
	AC 大学等教育機関
	CO 一般企業
	GO 政府機関
	OR 会社以外の法人
	NE ネットワークサービス
	GR 任意団体
	ED 小・中・高校
	GEO 地域型
	LG 地方公共団体
汎用JPドメイン名	GA ASCII(英数字)
	GJ 日本語

## ■ JPドメイン名紛争処理件数

JPNICはJPドメイン名紛争処理方針(不正の目的によるドメイン名の登録・使用があった場合に、権利者からの申立に基づいて速やかにそのドメイン名の取消または移転をしようとするもの)の策定と関連する業務を行っています。この方針に基づき実際に申し立てられた件数を示します。(2009年9月現在)

2000年	2件	移 転	1件	取 下 げ	1件
2001年	11件	移 転	9件	取 下 げ	2件
2002年	6件	移 転	5件	取 消	1件
2003年	7件	移 転	4件	取 消	3件
2004年	4件	移 転	3件	棄 却	1件
2005年	11件	移 転	10件	取 下 げ	1件
2006年	8件	移 転	7件	棄 却	1件
2007年	10件	移 転	9件	棄 却	1件
2008年	3件	移 転	2件	棄 却	1件
2009年	7件	棄 却	2件	取 消	2件
				係 属 中	3件

※申立の詳細については下記Webページをご覧ください  
<http://www.nic.ad.jp/ja/drp/list/>

※取下げ: 裁定が下されるまでの間に、申立人が申立を取り下げること  
 移 転: ドメイン名登録者(申し立てられた側)から申立人にドメイン名登録が移ること  
 取 消: ドメイン名登録が取り消されること  
 棄 却: 申立を排斥すること  
 係属中: 裁定結果が出ていない状態のこと





# DNSSEC

今回の10分講座は、各TLDが対応を表明するなど導入の機運が高まりつつある、DNSSECについて解説します。

## 1. DNSSECの予備知識

### 1.1 DNSの仕組み

まずはじめに、DNSではエンドユーザーのPCなど、DNSを利用するクライアントがどのようにドメイン名の情報を得るのか、その流れについて簡単に説明します(図1)。

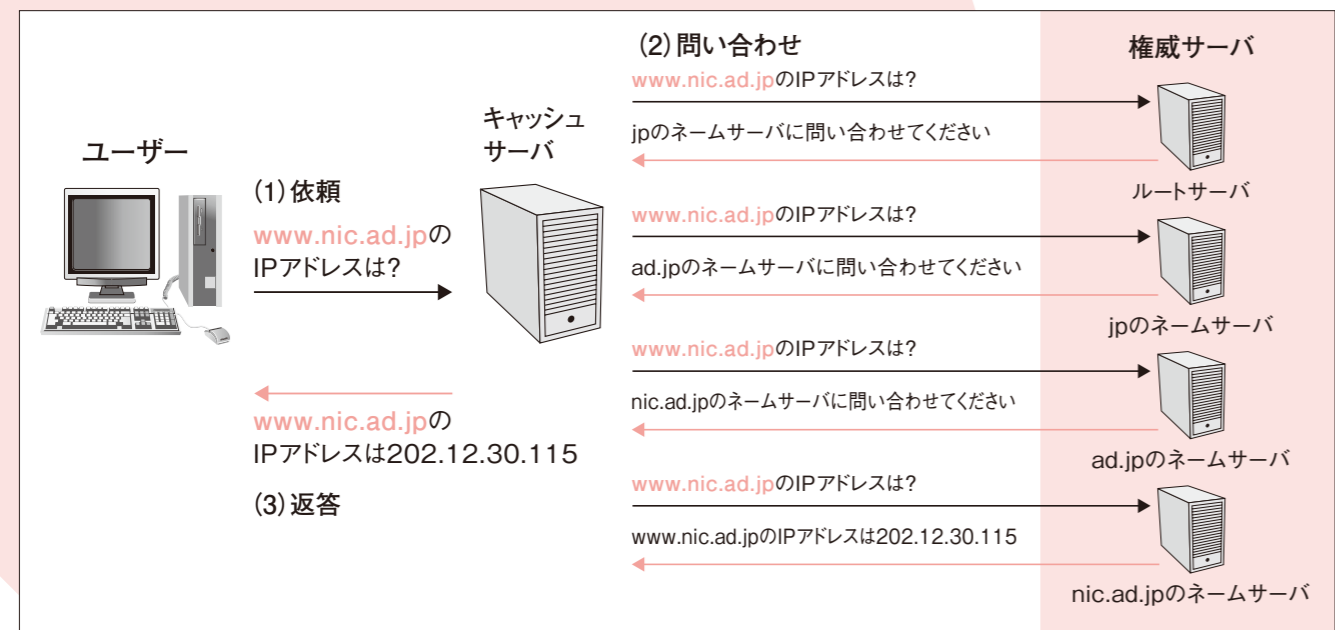
(1)クライアントから、所定のネームサーバに対し、問い合わせを依頼します。具体的には、ドメイン名に関する情報はリソースレコードという形式で管理されているので、www.nic.ad.jpというドメイン名のIPアドレスを知りたい場合には

www.nic.ad.jp のAレコード(IPアドレスを格納するリソースレコード)を問い合わせます。

(2)依頼を受けたネームサーバは、問い合わせ内容を元に、ルートサーバ<sup>※1</sup>から委任をたどりながら順に問い合わせを行い、目的のドメイン名情報を持つ権威ネームサーバから結果を取得します。

(3)依頼を受けたネームサーバは、問い合わせの結果をクライアントへ返答します。

図1:DNS 問い合わせ



Copyright©2008 Japan Network Information Center

### 1.2 キャッシュポイズニングとは

問い合わせを処理するネームサーバは、処理の途中で得たドメイン名の情報を、一時的にローカルに保存することができます。この処理をキャッシングと言い、一時保存した情報をキャッシュと言います。クライアントから問い合わせの依頼を受けるネームサーバは、このキャッシュの仕組みを実装していることが多いため、「DNSキャッシュサーバ」とも呼ばれています。

DNSキャッシュサーバは、権威ネームサーバへ問い合わせをする際に、「ID」という16ビットの識別子をDNSメッセージ中に指定し、送信します。問い合わせにより得た応答のメッセージ中のIDを確認し、一致している場合には問い合わせに対応する応答であると判断します。しかし、IDは16ビット(=65,536通り)しか取り得る値が無く、総当たりでパケットを生成するなどの手段で偽装されてしまう危険性があります。このような偽装により、ホスト名とIPアドレスの対応が本来の情報とは違うものとしてクライアントに伝わってしまった場合、特定のサイトへ到達できなくなったり、攻撃者がコントロールする別のサイトへ誘導されたりする恐れが発生します。

この危険性に対しては、DNSの問い合わせに用いるソースポートを、広範囲な番号からランダムに選択する対策(Source port randomization)が知られています。また、本文章で説明するDNSSECも有効な対策となります。

キャッシュポイズニングの詳細は、2008年11月に発行したJPNICニュースレターNo.40に掲載した記事をご参照ください。

JPNICニュースレターNo.40  
インターネット10分講座:DNSキャッシュポイズニング  
<http://www.nic.ad.jp/ja/newsletter/No40/0800.html>

### 1.3 DNSSECの意義

前述のキャッシュポイズニングによる危険は、そもそも正規でないサーバから偽装されたパケットが送信されることによるものですが、DNSSECでは、電子署名の仕組みを基に、DNSキャッシュサーバが問い合わせにより得た応答が、問い合わせた本来の権威ネームサーバからの応答かどうか、パケット内容が改ざんされていないかどうか、さらに、問い合わせたレコードが存在するか否か、

を検証することができます。

DNSSECでは、公開鍵暗号方式と電子署名の仕組みを応用し、前記の検証を可能としています。そこで、次の節で簡単に、公開鍵暗号方式と電子署名の技術について説明します。

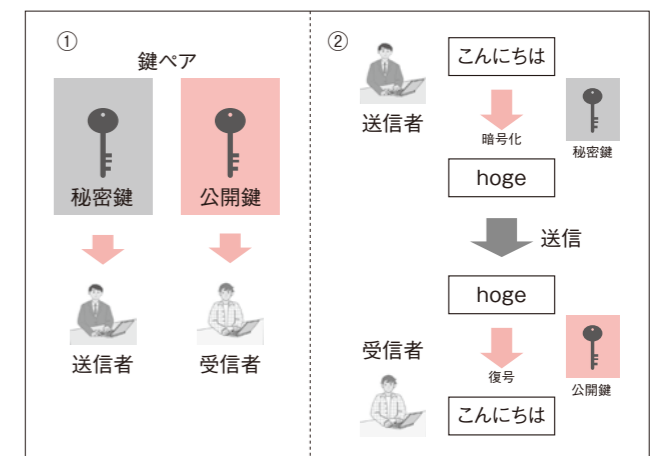
### 1.4 公開鍵暗号方式と電子署名

#### 1.4.1 公開鍵暗号方式

公開鍵暗号方式では、秘密鍵および公開鍵と呼ばれる一対の異なる鍵を用います。アルゴリズムの性質上、一方の鍵で暗号化されたメッセージ内容は、対になる他方の鍵を用いた場合には容易に復号可能ですが、該当の鍵無しでの復号は膨大な計算量が必要となることから、暗号を破ることは困難とされています。

一方の鍵から他方の鍵を推測することが難しいため、片方の鍵を公開して利用することができます。公開された方の鍵で暗号化されたデータは、公開されない方の鍵でしか復号できません(図2)。

図2:公開鍵暗号方式



公開される鍵は公開鍵と呼ばれ、公開されない鍵は秘密鍵と呼ばれます。秘密鍵は、性質上その秘密鍵を生成した主体のみにより保持することが期待されます。

ここで、ある送信者が秘密鍵で暗号化し発信したメッセージ内容を、公開されている公開鍵で復号できたとき、そのメッセージは確かに秘密鍵の保持者が発信したものと検証できます。送信者の秘密鍵は、その送信者しか保持し得ないことが期待されるからです。

この仕組みを応用して、次に述べる電子署名の技術を実現できます。

### 1.4.2 電子署名

ある送信者が送信したいメッセージ内容について、一定のアルゴリズムでハッシュ値<sup>\*2</sup>を求め、その値を秘密鍵で暗号化します。この暗号化されたハッシュ値を「電子署名」と呼びます。送信者は、メッセージ内容とともに、電子署名を受信者に送信します。

受信者は、受け取ったメッセージ内容について、同じアルゴリズムでハッシュ値を求めます( $\alpha$ )。また、電子署名を送信者の公開鍵で復号します( $\beta$ )。この( $\alpha$ )と( $\beta$ )の内容を比べたとき、同一であれば、確かに送信者が送信したメッセージであり、改ざんもされていないことがわかります(図3)。

図3:電子署名

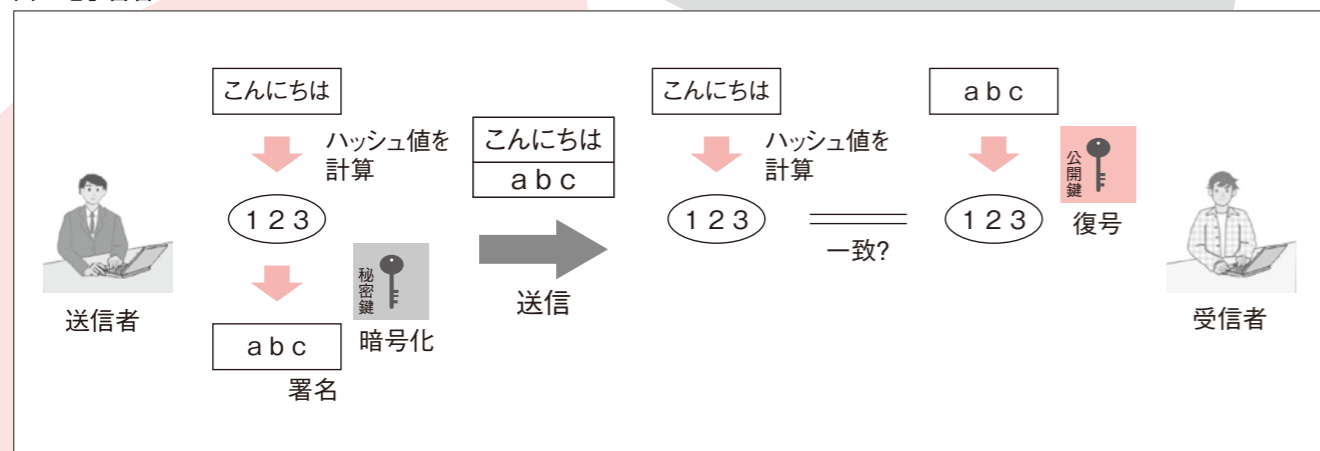
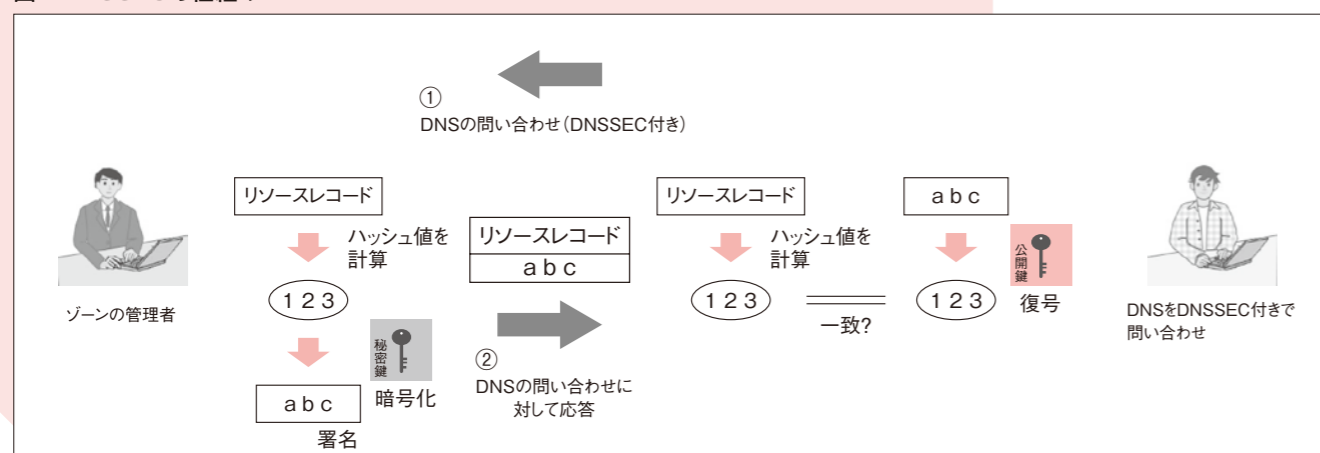


図4:DNSSECの仕組み



## 2. DNSSECの仕組みの詳細

### 2.1 何を検証できるようになるのか

DNSSECでは電子署名の仕組みを応用し、以下のように検証が実施されます(図4)。

- (1)あるゾーンの管理者は、秘密鍵と公開鍵の鍵ペアを作成します。
- (2)同じくゾーンの管理者は、ゾーン内のリソースレコードを、秘密鍵で署名し、電子署名を作成します。また、対応する公開鍵を公開し、問い合わせがあった場合に参照できるようにします。
- (3)このゾーンに対してDNSキャッシュサーバから問い合わせがあった場合、権威ネームサーバは電子署名付きの応答を返します。

(4)DNSキャッシュサーバが、この電子署名付きの応答をゾーン管理者による公開鍵で復号できた場合には、そのメッセージは確かに該当ゾーンの管理者が作成したもので、かつ改ざんもされていないことがわかります。

このように、DNSSECではDNS応答の出自およびDNS応答の完全性を検証することができます。

### 2.2 信頼の連鎖

前述の方法による検証を行うには、ゾーン署名者の公開鍵が、確かにその本人のものであると確認できることが前提になります。単に公開鍵と電子署名を受け取っただけでは、その内容が真正のものなのか偽のものなのかどうか、判断ができません。DNSSECでは、この公開鍵の正当性を「信頼の連鎖(chain of trust)」と呼ばれる仕組みによって担保できるようになっています。

あるゾーンの管理者は、親ゾーンの管理者に公開鍵のハッシュ値(DS: Delegation Signer)を送信します。該当する親

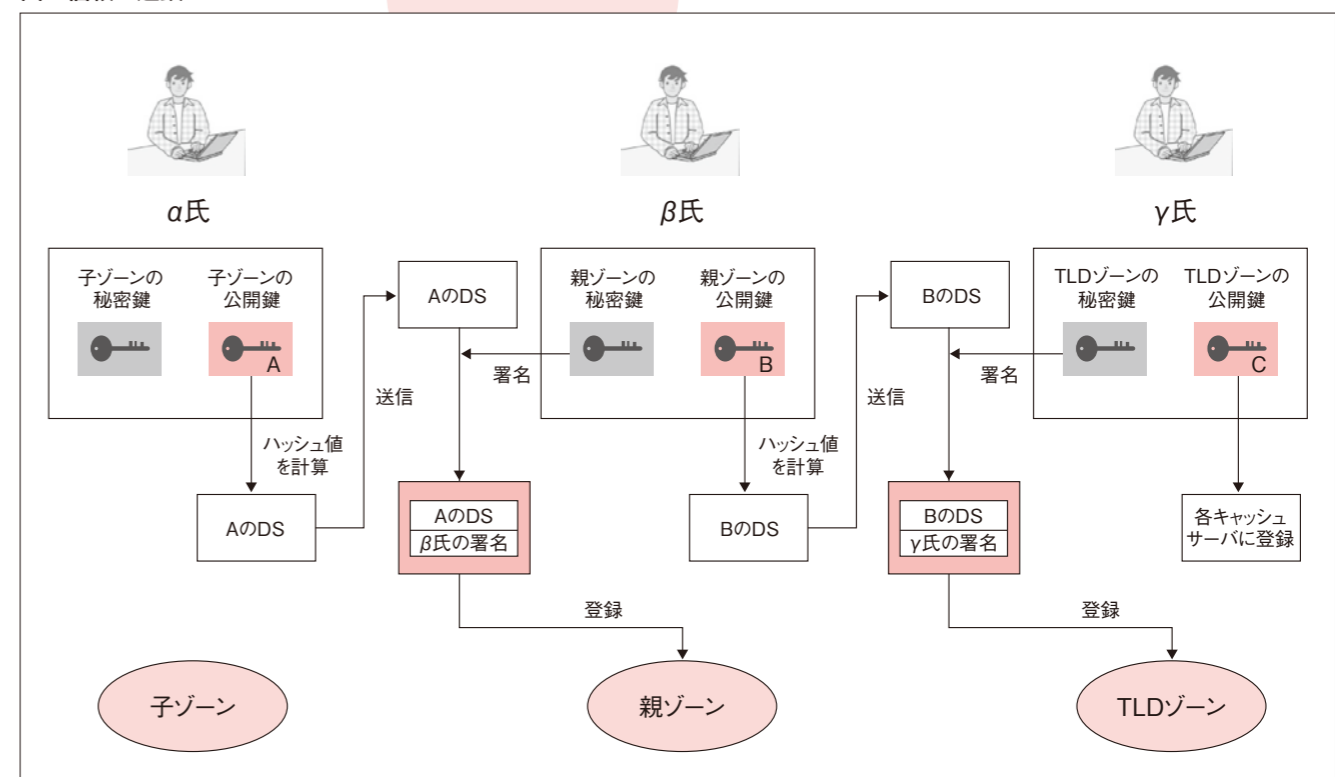
ゾーンの管理者は、その子ゾーンの管理者から送信されたDSが正しいことを確認し、親ゾーンの秘密鍵で署名をして公開します。

従って、あるゾーンについて問い合わせをする際、攻撃により応答が偽装され偽の公開鍵を受け取ったり、また偽の署名がなされたリソースレコードを受け取ったりしたとしても、親ゾーンに登録されている該当ゾーンの公開鍵(DS)が正規のもののみであれば、受け取った公開鍵と親ゾーンの持つDSとが異なることを検知できるので、攻撃者によるなりすましを防ぐことができます。

その親ゾーンも同様に、さらにその親のゾーンにDSを登録することで、信頼の連鎖(chain of trust)ができます。これがDNSキャッシュサーバ管理者の信頼するゾーンまで行われれば、所定のゾーンに対して連鎖的に検証を行うことができるようになります(図5)。

現在、ルートゾーンには署名されていませんが、いくつかのTLDが、自身が管理するゾーンの公開鍵を公表しています。

図5:信頼の連鎖





## 2.3 追加されたリソースレコード

これまで説明したDNSSECの仕組みを実現するため、追加されたリソースレコードを説明します。

### 2.3.1 DNSKEY

ゾーンを署名する秘密鍵に対応する公開鍵です。DNSキャッシュサーバはこのDNSKEYに記述されている公開鍵を使用し、署名を検証します(図6)。

図6:DNSKEYレコードの例

```
example.com. 86400 IN DNSKEY 256 3 5 (AQPSKmyntzW4kyBv015MUG2DeIQ3
Cbi+BBZH4b/0PY1lokmvHjcZc8no
kfzj31GajlQKY+5CptLr3buXA10h
WqTkF7H6RfoRqXQeogmMHpftf6z
Mv1LyBUgia7za6ZEzOJB0ztyvhl
742IU/TpPSEDhm2SNKLIjUppnIU
aNvv4w==)
太字部分が公開鍵に相当します。[RFC 4034を元に図を作成]
```

### 2.3.2 RRSIG

リソースレコードの電子署名です。DNSキャッシュサーバはこのRRSIGに記述されている署名を使用し、問い合わせた本来の権威ネームサーバからの応答かどうか、パケット内容が改ざんされていないかどうか、正当性を検証します(図7)。

図7:RRSIGレコードの例

```
host.example.com. 86400 IN RRSIG A 5 3 86400 20030322173103
(20030220173103 2642 example.com.
oJB1W6WNGv+HdvQ3WDG0MQkg5IEHjRip8WTr
PYGv07h108dUKGMeDPKjVCHX3DDKdfb+v6o
B9wfu3DTJXUAfl/MOzmO/zz8bW0Rzn18C3t
GNazPwQKkRN20XPXV8mwwfoXmJQbsLNrl.fkG
J5D6fwFm8nN+6pBzeDQfsS3Ap3o=)
太字部分が電子署名に相当します。[RFC 4034を元に図を作成]
```

### 2.3.3 DS

DNSKEYのハッシュ値です。これを親ゾーンに登録することで、前述した信頼の連鎖を形成します(図8)。

図8:DSレコードの例

```
dskey.example.com. 86400 IN DS 60485 5 1 (2BB183AF5F22588179A53B0A
98631FAD1A292118)
太字部分がDNSKEYのハッシュ値に相当します。[RFC 4034を元に図を作成]
```

### 2.3.4 NSEC

存在していないゾーンについて問い合わせがあった場合に、そのゾーンを管理する権威ネームサーバが、不存在との旨の回答に署名するためのリソースレコードです。あるゾーンについての不存在を証明するため、下記の例のようにゾーンを辞書的な順序にソートしたとき、次に位置するゾーンが何になるか、NSECレコードでは示されます(図9)。

図9:NSECレコードの例

```
alfa.example.com. 86400 IN NSEC host.example.com.
(A MX RRSIG NSEC TYPE1234 )
[RFC 4034を元に図を作成]
```

この例では、alfa.example.comの次に辞書的な順序で位置するゾーンは、host.example.comになることが示されています。ここで、beta.example.comのAレコードを問い合わせた場合には、従来のDNSと同様該当レコードが見つからない旨の応答と、それに加えてこのNSECレコードが応答され、alfa.example.comの次にはhost.example.comが位置することが判明しますので、beta.example.comというゾーンは存在しないことを検証できます。

NSECレコードは、上述のようにあるゾーンの次に位置するゾーンを示したものであることから、あるゾーンを足がかりに、網羅的にゾーン情報を一通り調べることができます。この行為をzone enumerationと言います。これにより、不正な利用をされてしまわないか、セキュリティ的な懸念を示す向きがありました。

### 2.3.5 NSEC3

NSEC3レコードでは、NSECのように次のゾーン名を直接示すのではなく、そのゾーン名がわからないようにハッシュ関数で計算されたハッシュ値により、ゾーンを示します。この表示方法により、zone enumerationを限定することができます(図10)。

図10:NSEC3レコードの例

```
Op9mhveqvm6t7vbl5lop2u3t2rp3tom.example. NSEC3 1 1 12 aabccdd
(2t7b4g4vsa5smi47k61mv5bv1a22bojr MX DNSKEY NS
SOA NSEC3PARAM RRSIG )
[RFC 5155を元に図を作成]
```

この例では、<Op9mhveqvm6t7vbl5lop2u3t2rp3tom>は、<example>のハッシュ値です。反対に、<Op9mhveqvm6t7vbl5lop2u3t2rp3tom>から<example>を導くことは困難となる計算アルゴリズムを使用していますので、zone enumerationを実施することも困難になります。

### 2.4 署名に用いる鍵

同じ鍵を長く使い続けると、外部からの解析により暗号が破られるリスクが高まります。また、秘密鍵が漏洩するリスクを考慮する必要があります。従って、署名に用いられる鍵は、定期的に更新されることがセキュリティ上望ましくなります。とはいえ、鍵の更新には労力が必要です。本節では、鍵更新にかかる負荷を軽減する仕組みを簡単に説明します。

DNSSECでは署名に用いる鍵が2種類あります。

- (1)ゾーンに署名するゾーン署名鍵ZSK(Zone Signing Key)
- (2)ゾーン署名鍵ZSKに署名する鍵署名鍵KSK(Key Signing Key)

ゾーン署名鍵ZSKは、各ゾーンに署名する際に用いられるものとなりますが、その対応する公開鍵がDNSKEYレコードとして公開されますので、外部からの解析にさらされます。ゾーン署名鍵ZSKの更新を比較的頻繁に行うことにより、鍵を解析される危険を減らすことができます。

鍵署名鍵KSKは、ゾーン署名鍵ZSKを署名するものです。鍵署名鍵KSKについて公開鍵のハッシュ値を求め、その値をDSとします。親ゾーンには、鍵署名鍵KSKのDSを登録することになります。

ゾーンの更新があるたびに親ゾーンにDSを再登録するとすると、更新の負荷が高まりますが、このように鍵を二つに分ける運用をすることで、鍵署名鍵KSKの更新があったときのみ、親ゾーンにDSを再登録すればよくなります。鍵署名鍵KSKの更新は、長くとも1~2年程度の間隔で行うことが推奨されています。

## 3. DNSSECの課題

DNSSECには、セキュリティが向上する利点がありますが、その導入には下記のように技術的な課題があります。

### 3.1 DNS応答パケットサイズの増加

DNSSECでは、応答パケットの中に署名情報が加わるため、従来のDNSと比べてパケットサイズが増大します。従来のDNSでUDPを用いる場合は、パケットサイズが512バイトまでと定められていますので、DNSSECを扱う場合には、この制限について対応する必要があります。扱えるパケットサイズを4,096バイトまで増やせる、EDNS0という技術を用いることができますが、さらにこのサイズをも超えてしまった場合およびEDNS0を使用できない場合には、TCPにてメッセージをやりとりすることになります。このようにパケットサイズが増加した場合、該当パケットが通過する回線の帯域幅について、増速が必要となる場合があります。

### 3.2 サーバ負荷の増大

上述のように、DNSSECでは電子署名とその検証が実施されますので、DNSキャッシュサーバ・権威ネームサーバともに負荷が増大します。設備面でCPUやメモリ、ネットワークの帯域幅について配慮する必要があります。

### 3.3 ユーザーへのアピール

DNSSECについては、DNSサーバ側で対応したとしても、エンドユーザーの利用するブロードバンドルータやOS・アプリケーションなどが対応していなければ、ユーザーには違いが明確になりません。

### 3.4 時刻同期

DNSSECでは、署名された時刻を検証に用いるため、サーバの時計がずれていると検証に支障を来します。NTPなどの手段を用いて、正確な時刻を保っている必要があります。

### 3.5 管理工数の増大

#### 3.5.1 DS登録

あるゾーンにおける権威ネームサーバの管理者は、親ゾーンを管理するDNSサーバにDSを登録することになります。この登録にかかる手順で、登録申請者・登録承認者ともに管理工数が増大することになります。

#### 3.5.2 再署名

署名は有効期限を付して作成されますので、所定のタイミングで再署名する必要があります。

RFC 4641, “DNSSEC Operational Practices”  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4641.txt>

RFC 5011, “Automated Updates of DNS Security (DNSSEC) Trust Anchors”  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc5011.txt>

RFC 5155, “DNS Security (DNSSEC) Hashed Authenticated Denial of Existence”  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc5155.txt>

(JPNIC 技術部 澁谷晃/JPNIC 技術部 小山祐司)

## 4. 各トップレベルドメインなどのDNSSEC対応状況

現在、「.se」をはじめとしたいくつかのccTLDが、DNSSECのサービスを開始しています。「.jp」においては、2010年中を目処に導入する予定であることが、登録管理組織(レジストリ)である株式会社日本レジストリサービス(JPRS)よりアナウンスされました。また、gTLDにおいても、「.org」や「.gov」がDNSSECの導入を開始しています。

逆引きDNSにおいては、RIPE NCCが既に2005年よりDNSSECのサービスを開始しており、ARINは2009年7月より試験運用を開始しました。APNICでは、2010年中に実験を開始する予定です。JPNICにおいても、APNICおよび各NIRの動向を踏まえ、対応を検討しています。

### ■参考

RFC 4033, “DNS Security Introduction and Requirements”  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4033.txt>

RFC 4034, “Resource Records for DNS Security Extensions”  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4034.txt>

RFC 4035, “Protocol Modifications for the DNS Security Extensions”  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4035.txt>

※1 ルートサーバ  
 DNSの起点に位置する、「ルートゾーン」を管理するネームサーバです。  
 インターネット用語1分解説:ルートサーバとは  
<http://www.nic.ad.jp/ja/basics/terms/root-server.html>

※2 ハッシュ値  
 ある数値からハッシュ関数と呼ばれる計算方法によって求められる数値です。同じ数値について計算した場合、得られるハッシュ値は決まったものになります。



## S会員

株式会社インターネットイニシアティブ  
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社  
株式会社日本レジストリサービス

## A会員


富士通株式会社

## B会員

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
株式会社エヌ・ティ・ティ・ピー・シー コミュニケーションズ  
KDDI株式会社  
メディアエクステンジ株式会社

## C会員

e-まちタウン株式会社  
NECビッグロープ株式会社  
関西マルチメディアサービス株式会社  
株式会社日立情報システムズ  
株式会社UCOM



**Business Network Solution**  
**問題解決のカギは、**  
**ここにある。**

TOHKnet  検索

TOHKnet [www.tohknet.co.jp](http://www.tohknet.co.jp)  
トークネット

トークネットは東北電力企業グループの通信会社です。  
32,000km<sup>2</sup>を超える自社光ファイバー網で法人・官公庁向けに14,000回線<sup>\*</sup>を超える広域イーサネットサービスやインターネット接続サービスなどを提供しております。  
※2009年4月末現在

東北電力企業グループ  
**東北インテリジェント通信株式会社**  
(略称：TOHKnet、トークネット)  
〒980-0811  
宮城県仙台市青葉区一番町三丁目7番1号  
電力ビル2F  
Tel : 022-799-4211 Fax : 022-799-4219

D会員


アイコムティ株式会社	株式会社SRA	関電システムソリューションズ株式会社
株式会社アイテックジャパン	株式会社STNet	株式会社キッズウェイ
アイテック阪急阪神株式会社	エヌ・アール・アイ・ネットワークコミュニケーションズ株式会社	キヤノンITソリューションズ株式会社
株式会社朝日ネット	株式会社エヌアイエスプラス	株式会社キューデンインフォコム
株式会社アット東京	エヌ・ティ・ティ・スマートコネクト株式会社	九州通信ネットワーク株式会社
株式会社アドミラルシステム	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ	京都リサーチパーク株式会社
アルファ総合研究所株式会社	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ三洋システム	共同印刷ビジネスソリューションズ株式会社
株式会社イージェーワークス	株式会社エネルギア・コミュニケーションズ	近畿コンピュータサービス株式会社
株式会社イオンビスティー	株式会社オージス総研	近鉄ケーブルネットワーク株式会社
イツ・コミュニケーションズ株式会社	株式会社オービック	株式会社倉敷ケーブルテレビ
インターナップ・ジャパン株式会社	大分ケーブルテレコム株式会社	株式会社クララオンライン
インターネットエーアールシー株式会社	株式会社大垣ケーブルテレビ	株式会社グッドコミュニケーションズ
インターネットマルチフィード株式会社	株式会社大塚商会	KVH株式会社
株式会社インテック	沖電気工業株式会社	株式会社ケーブルテレビ可児
株式会社エアネット	沖縄通信ネットワーク株式会社	ケーブルテレビ徳島株式会社
AT&Tジャパン株式会社	オンキョーエンターテインメントテクノロジー株式会社	株式会社ケイ・オブティコム

株式会社KDDIウェブコミュニケーションズ
KDDI沖縄株式会社
株式会社コミュニティネットワークセンター
彩ネット株式会社
株式会社サイバーリンクス
さくらインターネット株式会社
株式会社サンフィールド・インターネット
株式会社シー・アール
株式会社シーイーシー
株式会社CSK-ITマネジメント
システム・アルファ株式会社
シャープ株式会社
GMOインターネット株式会社
ジャパンケーブルネット株式会社
スターネット株式会社
株式会社ZTV
全日空システム企画株式会社
ソネットエンタテインメント株式会社
ソフトバンクテレコム株式会社
ソフトバンクテレコム株式会社 サービス開発本部
知多メディアネットワーク株式会社
中部テレコミュニケーション株式会社
株式会社つくばマルチメディア
ティアイエス株式会社
有限会社ティ・エイ・エム
株式会社テクノロジーネットワークス
鉄道情報システム株式会社
株式会社テレウェイヴ

株式会社ディーネット
株式会社ディジティミニミ
株式会社電算
東京ケーブルネットワーク株式会社
東芝ドキュメント株式会社
東北インテリジェント通信株式会社
豊橋ケーブルネットワーク株式会社
株式会社ドリーム・トレイン・インターネット
株式会社長崎ケーブルメディア
株式会社新潟通信サービス
ニフティ株式会社
日本インターネットエクステンジ株式会社
株式会社日本経済新聞社
日本情報通信株式会社
株式会社ネクサス
株式会社ネクストアイ
ネクストウェブ株式会社
株式会社ネスク
バックネットサービス・ジャパン株式会社
株式会社ビークル
株式会社ビットアイル
株式会社PFU
ファーストサーバ株式会社
株式会社フィズ
富士通エフ・アイ・ピー株式会社
富士通関西中部ネットテック株式会社
株式会社富士通システムソリューションズ
株式会社フジミック


株式会社フューチャリズムワークス
フリービット株式会社
株式会社ブロードバンドセキュリティ
株式会社ブロードバンドタワー
ブロックスシステムデザイン株式会社
ベライゾンジャパン合同会社
北陸通信ネットワーク株式会社
北海道総合通信網株式会社
松阪ケーブルテレビ・ステーション株式会社
ミクスネットワーク株式会社
三菱電機情報ネットワーク株式会社
株式会社南東京ケーブルテレビ
武蔵野三鷹ケーブルテレビ株式会社
株式会社メイテツコム
株式会社MECHA
株式会社メディアウォーズ
山口ケーブルビジョン株式会社
株式会社USEN
ユニアデックス株式会社
リコーテクノシステムズ株式会社
株式会社リンク
株式会社ワイズ
株式会社ワダックス

We are the future.




## 3つのチカラで、未来を創る。

私たち NTT スマートコネクトは、インターネットプラットフォーム事業を中核に、「ハウジング」、「ホスティング」、「ストリーミング」の3つのチカラで、ITの未来を創造していきます。




スマートストリーム

多くの運用実績のもとに、高品質の映像配信を提供する映像配信サービス。



スマイルサーバ

高機能サービスと各種サービスで、スタートから成功へと導くホスティングサービス。



メディアコネクト

NTTグループならではのハイレベルな設備と接続環境を備えたハウジングサービス。

**NTTスマートコネクト株式会社**

http://www.nttsmc.com/      【お問合わせ先】 tel:06-4803-8901 e-mail:info@nttsmc.com



# 会員リスト

## 推薦個人正会員 (希望者のみ掲載しております)

歌代 和正	高田 寛	山口 二郎
小林 努	富田 良	
佐藤 秀和	三膳 孝通	

## 非営利会員

財団法人京都高度技術研究所	財団法人地方自治情報センター	北海道地域ネットワーク協議会
国立情報学研究所	東北学術研究インターネットコミュニティ	WIDEインターネット
サイバー関西プロジェクト	農林水産省研究ネットワーク	
塩尻市	広島県	

## 賛助会員

株式会社アドバンスコープ	株式会社コム	日本インターネットアクセス株式会社
株式会社アンネット	サイバー・ネット・コミュニケーションズ株式会社	株式会社ネット・コミュニケーションズ
株式会社Eストアー	株式会社サイプレス	BAN-BANテレビ株式会社
株式会社イーツ	株式会社さくらケーシーエス	姫路ケーブルテレビ株式会社
伊賀上野ケーブルテレビ株式会社	三洋コンピュータ株式会社	ファーストライディングテクノロジー株式会社
イクストライド株式会社	株式会社JWAY	株式会社富士通鹿児島インフォネット
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	セコムトラストシステムズ株式会社	フュージョン・コミュニケーションズ株式会社
株式会社エーアイエーサービス	ソニーグローバルソリューションズ株式会社	株式会社平和情報センター
株式会社カイクリエイツ	ソニーブロードバンドソリューション株式会社	株式会社ヴェクタント
株式会社キャッチボール・エンタテインメント・インターネット・コンサルティング	テクノプレスト株式会社	株式会社マークアイ
グローバルモモンズ株式会社	デジタルテクノロジー株式会社	株式会社ミッドランド
株式会社ケーブルネット 鈴鹿	虹ネット株式会社	宮城ネットワーク株式会社
株式会社ケアアンドケイコーポレーション	日本商工株式会社	株式会社悠紀エンタープライズ

CONTENTS

1 **【巻頭言】**  
**インターネットインフラ／サービスの広がり**  
JPNIC監事／大町 隆夫

2 **【特集1】**  
**「Internet Week 2009  
 ～インターネットの進化論～」**  
**秋葉原でいよいよスタート!**

4 **【特集2】**  
**数字で見るIPアドレス・AS番号等に関する最新動向**

12 **【第2回】**  
**IPv4枯渇 Watch**

14 **【第8回】**  
**江崎 浩のISOC便り**

15 **【インターネット 歴史的一幕】**  
**第1回 日本インターネットミーティング (IP Meeting '90)**  
日本インターネットエクスチェンジ株式会社 代表取締役社長 石田 慶樹

16 **【会員企業紹介】**  
**インターネットマルチフィード株式会社**  
取締役技術部長 外山 勝保氏  
 技術部 飯島 洋介氏

23 **■活動報告**  
活動カレンダー(2009年7月～2009年11月)  
 経路ハイジャック情報通知実験 ～開始から1年が経過して～  
 第38回JPNIC通常総会報告  
 第25回ICANN報告会レポート  
 第16回JPNICオープンポリシーミーティング報告

34 **■インターネットトピックス**  
ICANNと米国政府の関係 ～JPA終了に向けて～  
 ICANNシドニー会議報告  
 第75回IETF報告

52 **■統計情報**

56 **【インターネット 10分講座】**  
**DNSSEC**

63 **■会員リスト**

**■お問い合わせ先**

JPNIC CONTACT INFO

お問い合わせ先

JPNICでは、各項目に関する問い合わせを以下の電子メールアドレスにて受け付けております。

**JPNIC Q&A** <http://www.nic.ad.jp/ja/question/>

よくあるお問い合わせは、Q&Aのページでご紹介しております。

一般的な質問	● <a href="mailto:query@nic.ad.jp">query@nic.ad.jp</a>
事務局へのお問い合わせ	● <a href="mailto:secretariat@nic.ad.jp">secretariat@nic.ad.jp</a>
会員関連のお問い合わせ	● <a href="mailto:member@nic.ad.jp">member@nic.ad.jp</a>
JPDメイン名 <sup>*1</sup>	● <a href="mailto:info@jprs.jp">info@jprs.jp</a>
JP以外のドメイン名	● <a href="mailto:domain-query@nic.ad.jp">domain-query@nic.ad.jp</a>
JPDメイン名紛争	● <a href="mailto:domain-query@nic.ad.jp">domain-query@nic.ad.jp</a>
IPアドレス	● <a href="mailto:ip-service@nir.nic.ad.jp">ip-service@nir.nic.ad.jp</a>
取材関係受付	● <a href="mailto:press@nic.ad.jp">press@nic.ad.jp</a>

\*1 2002年4月以降、JPDメイン名登録管理業務が(株)日本レジストリサービス(JPRS)へ移管されたことに伴い、JPDメイン名のサービスに関するお問い合わせは、JPRSの問い合わせ先であるinfo@jprs.jpまでお願いいたします。

JPNICニュースレターについて

- JPNICニュースレターのバックナンバーをご希望の方には、一部900円(消費税・送料込み)にて実費頒布しております。現在までに1号から42号までご用意しております。ただし在庫切れの号に関してはコピー版の送付となりますので、あらかじめご了承ください。
- ご希望の方は、希望号・部数・送付先・氏名・電話番号をFAXもしくは電子メールにてお送りください。折り返し請求書をお送りいたします。ご入金確認後、ニュースレターを送付いたします。  
 宛先 FAX:03-5297-2312 電子メール:jpnrc-news@nic.ad.jp
- なお、JPNICニュースレターの内容に関するお問い合わせ、ご意見は [jpnrc-news@nic.ad.jp](mailto:jpnrc-news@nic.ad.jp) 宛にお寄せください。

JPNICニュースレター ● 第43号

2009年11月20日発行

発行人 後藤滋樹  
 編集責任者 佐野 晋  
 発行 社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター(JPNIC)  
 住所 〒101-0047  
 東京都千代田区内神田2丁目3番地4号  
 国際興業神田ビル6F  
 T e l 03-5297-2311  
 F a x 03-5297-2312

制作・印刷 凸版印刷株式会社

ISBN 978-4-902460-18-6  
 ©2009 Japan Network Information Center

**JPNIC認証局に関する情報公開**  
 JPNICプライマリルート認証局  
 (JPNIC Primary Root Certification Authority S1)のフィンガープリント  
 SHA-1:07:B6:67:E7:73:04:0F:71:84:DB:0A:E7:B2:90:A3:38:D4:18:60:74  
 MD5:DF:A6:2B:6B:CD:C6:D3:00:18:D5:67:2E:BE:76:D7:E9  
 JPNIC認証局のページ  
<http://jpnrc-ca.nic.ad.jp/>