

## 第 XXXII 部

### 第 76 回 IETF 広島会議および SIGGRAPH ASIA2009 報告



## 第 32 部

## 第 76 回 IETF 広島会議および SIGGRAPH ASIA2009 報告

## 第 1 章 IETF76 ネットワーク運用レポート

インターネットの標準を定めてきている団体である IETF の会合が 7 年ぶりにわが国で開催された。ここでは、IETF 会合をサポートするために会議会場や関連ホテルに対して、IETF 参加者の便宜を図るためのネットワークの構築・運用を行った。ここでは、そのネットワーク運用に関してその概要を報告する。

## 1.1 IETF

IETF—Internet Engineering Task Force—は、現在では ISOC—Internet Society—の活動の一つとして位置づけられ、ISOC から様々なサポートを受けながら、インターネットに関連する各種技術の標準化を行っている。IETF はたくさんのワーキンググループに分かれて活動しており、誰でも関連する WG の議長の承認を得れば、発言し、インターネットの発展に貢献することができる。

IETF ではメーリングリスト上での議論を Primary として考えているが、年に 3 回会合を行い、電子メールではやりにくい集中した議論を行ってきている。初期の頃は参加者数も多くなく、主にアメリカ合衆国で開催されていたが、インターネットの国際的な広がりとともに、アメリカ合衆国外でも開催されるようになった。現在は、2 年間 6 回の会合を、概ね北米で 3 回、ヨーロッパで 2 回、アジア太平洋地域で 1 回行うことを目標に各種調整を進めている。

IETF 会合の登録費は、半分程度は会合運営のために使われるが、残りは事務局業務の委託や RFC の編集、サーバの運用維持管理などに使われており、この他 ISOC から相当額の経済的なサポートを受けている。各会合のローカルホストには、会合を行う会場の確保やネットワークの敷設、火曜日夜に開催される Social Event などの提供を行うことになっている。

今回の第 76 回 IETF 広島会合は、2002 年 7 月に横浜で開催された第 54 回会合から 7 年ぶりに国内で開催されたもので、アジア太平洋地域ということでも 2004 年 3 月に開催された第 59 回 Seoul 会合以来 5 年半ぶりということができる。

IETF のホストは、ネットワークの敷設に関して、VeriLAN という会社に発注して済ませることも多く行われてきているが、折角わが国で開催される会合であるため、我々の手でネットワークを運用することにした。以下、設計や運用等について概説する。

## 1.2 IETF のネットワーク

近年の IETF では、会議室等で無線 LAN によるインターネットへの接続性を提供し、参加者の便宜を図っている。従来は端末ルームに UTP による接続という形式が多かったが、最近ではプリンタへのアクセスなどの目的がある場合以外は、端末ルームまで移動する必要もなくなり、訪れる人の数も少なくなっている。

IETF のネットワークの運用が難しいのは、主に以下の 2 つの点にある：

1. 1,000 ~ 1,200 名の参加者のほとんどが、無線 LAN インターフェース付き Laptop をセッション中に使用する。会議は先頭の 1・2 列以外は椅子のみの、所謂シアター形式なため、無線 LAN クライアントの密度は非常に高い。
2. ホテル客室からもほぼ全員が、特に夕食後インターネットを利用する。そのため、通常の利用を想定しているホテルの、特に NAT 装置がオーバーフローしてしまい、インターネットに接続できないなどの問題が発生しがちである。

1 に関しては、最近の無線 LAN アクセスポイント（以下 AP と記す）で上位機種に関しては、高密度のクライアントを想定しているものが多く、また、近年は 2.4 GHz 帯に加えて 5 GHz 帯も多用されているため、一時期ほど安定運用が困難というわけではないが、それでも基地局を設置すればそれで済む程簡単になったわけではない。

2 に関しては、特に第 72 回 IETF Dublin 会合の Technical Plenary で NTT コミュニケーションズの

W I D E P R O J E C T 2 0 0 9 a n n u a l r e p o r t

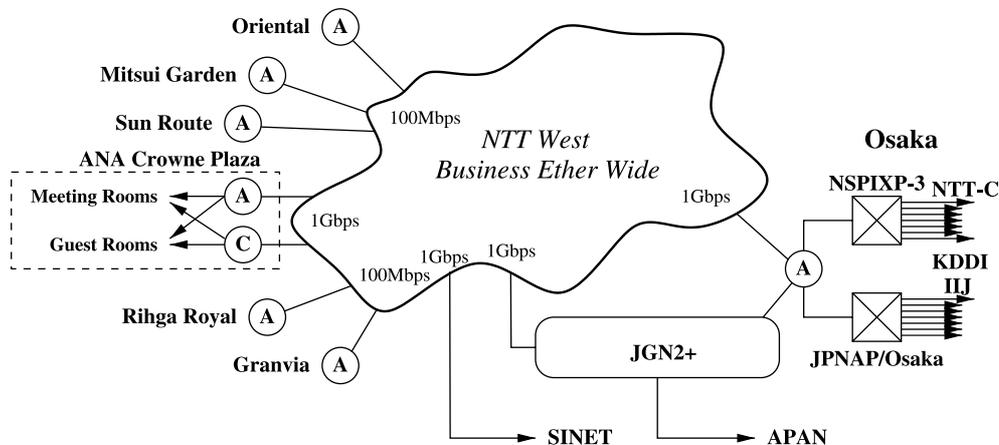


図 1.1. IETF76 の外部ネットワーク

宮川晋氏のプレゼンテーションでも紹介されたように、最近の Web アプリケーションの中には非常に多数の TCP セッションを設定するものがあり、トラフィック総量としては大した量でなくても、NAT 装置の変換表を使い尽くしてしまったり、検索時間が掛って性能が劣化するなどの問題が知られている。このため最近の IETF では、参加者が宿泊するホテルのインターネットを NAT 装置の手前で IETF ネットワークに接続し、NAT 装置を迂回することによってこの問題を回避している。

これらの点を考慮し、安定な IPv4/IPv6 Dual Stack なネットワークを提供することによって、参加者の便宜を図ると共に、わが国のインターネット事情および我が国のインターネットコミュニティの実力をアピールできればと考えた。

### 1.3 設計

IETF76 の会場となった ANA Crowne Plaza ホテル広島(以下、ANA ホテルと記す)を始め、合計 6 軒の IETF ホテル全部で客室や宴会場にインターネットアクセスを提供できる配線および機材が設置されている。IETF のネットワークはこれらの一部を借用して敷設するわけであるが、ホテル側に対してはきちんと現状復帰することをアピールする必要がある。そのため、ホテルに既設のネットワーク機器の設定変更は行わず、ケーブルの配線変更のみで実施することにした。IETF76 終了後に、配線を元に戻して動作確認を行うことで対応できるのは、ホテル側にとっても安心である。

今回は ANA ホテルを中心に 5 つの IETF ホテルを接続し、さらに外部接続として基町ビルで JGN2+

へ、仁保ビルで SINET へ、さらに大阪まで伸ばすことができるならば、NSPIXP-3 や JPNAP/Osaka への接続も可能になるという点と、MTU に起因する諸問題を回避するために、1500 byte な IP パケットが透過的に伝送できることが望ましいということで NTT 西日本に検討をお願いしたところ、NGN の商用向けのサービスである Business Ether Wide のご提供を頂けることになった。IETF 会合でのピークのネットワーク利用は 60~100 Mbps であることから、ANA ホテル以外の各ホテルの接続は 100 Mbps、外部接続に関しては 100 Mbps では心もとないので、1000 Mbps でのアクセスとし、ANA ホテルに関してはさらに Dual Access での接続を準備して頂いた。これによって、毎回の IETF の NOC を Volunteer しているメンバから、冗長性がないという指摘を緩和することができた。

会場内部まで含めたネットワークの構成は図 1.2 に示す。会場には 50 台の無線アクセスポイント(以下 AP と記す)を配置し、一部を除き Power over Ethernet で AP の給電を行った。各会議室へは既に UTP が配線されていたため、これをお借りできたため、部屋を跨る UTP の配線は最小限で済ませることができた。今回お借りした Cisco 1252 は 2.4 GHz/5 GHz 両方で運用した場合、802.3af で提供可能な 15.4 W を越える電力を消費するため、一つの部屋で複数の AP が必要な場合には 20 W の電力供給が可能なスイッチを配置して、そこから接続した。

基幹スイッチおよび ANA ホテル以外の IETF76 ホテルの客室ネットワークを接続するためのルータ、大阪で NSPIXP-3 や JPNAP/Osaka に接続するためのルータには Alaxala の製品をお借りした。また、

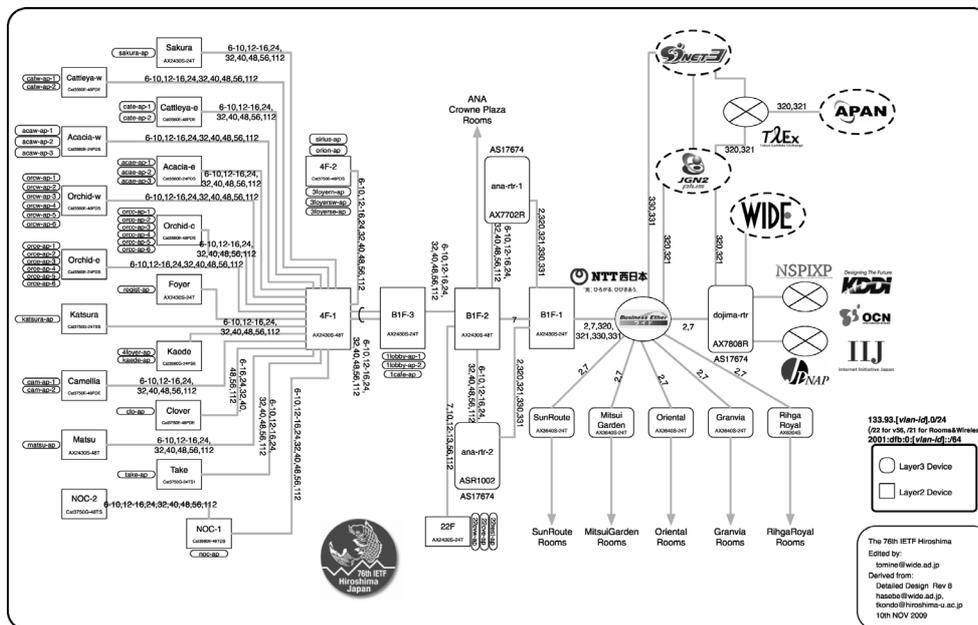


図 1.2. ネットワーク全体図

ANA ホテルの会場および客室ネットワークの経路制御は最も重要であるため、Alaxala および Cisco からルータを一台ずつお借りして、VRRP を用いた冗長化を行った。さらに、万一 ANA ホテルがダウンしたときに他の IETF76 ホテルに深刻な影響が及ぶのを防ぐため、これらのホテルは大阪のルータと直接通信ができる経路も準備し、バックアップの DHCP サービスや DNS サービスを提供するサーバを大阪に設置した。

無線 LAN に関して、伝統的に IETF の会場では、管理ステーションが全 AP の管理を行う集中制御方式ではなく、各 AP を個別に管理者が設定する、いわゆるスタンドアロンモードで運用を行ってきた。過去に集中制御方式で運用したところ、特に IPv6 のサポートで大きな問題が発生したことによるが、問題が発生してから既に 3 年以上が経過し、製品のソフトウェアも大幅に改良されている。そこで、2009 年 10 月始めに札幌で開催された天文学関係の国際会議である ADASS2009—Astronomical Data Analysis Software and Systems—に、規模は異なるものの同様の機材を持ち込み、集中制御方式が IPv4 および IPv6 で問題ないことを確認し、IETF76 に導入することにした。

ただし、問題が発生した場合にはスタンドアロンモードに戻す必要があるのではないかと IETF NOC Volunteer の指摘もあり、ファームウェアの入

れ替え手順や、それに付帯して発生するスイッチの設定変更などの手順について小規模な予行演習を含めて確認した。

最近の IETF では、会場に来れない参加者のために、Audio Cast と称した音声継中および jabber を用いた文字ベースの中継を提供している。jabber は IETF のサーバを使うため、現地ではインターネット接続性があればそれで事足りるが、Audio Cast の提供はホストの仕事の一つである。今回は、IETF 所有の機材を輸送することが想定されたが、運送費用の問題から、国内で PC をレンタルする方向で検討していた。しかし、機材も古く、輸送費用も高価だったため、安価で小型の Laptop PC が調達されることになった。Audio Cast では、各会場の音声卓と小型 Laptop を接続し、muse-0.9.2 を用いて音声を配布サーバに送出した。配布サーバは、大阪にあるサーバに icecast-2.3.2 をインストールして運用を行った。

#### 1.4 導入

限られた時間で大量の機材を持ち込み、各々に設定をし、それぞれの設置場所に配置することは容易ではない。特に今回の IETF76 は、準備が一番適している土曜日が大安で夜まで婚礼の宴会があり、それが終わってから我々の設営を始めることができる、という条件が重なっていた。そのため、主要な機材

については Cisco および Alaxala などのスポンサーは、10月中旬からの貸し出しを依頼した。また、広島市立大学情報処理センターに場所をお借りして、貸し出し物品のチェックや運用に使用する各種パラメータを実機でチェックし、運用で使う設定を決定し、それをそれぞれの機器に設定する作業を行った。このホットステージに対応するため、大阪にルータを1台仮設し、VLANをJGN2+およびSuperCSI経由で広島市立大学情報処理センターまで設定したため、実際に IETF76 会合で使うアドレス等を使用し、インターネットへの接続性まで含めてテストすることができた。

IPv4 アドレスおよび AS 番号は JPNIC のイベント用の貸し出しをお願いし、133.93.0.0/16 および AS17674 の割り当てを事前に受けた。また、IPv6 に関しては APNIC の短期間の割り当てをお願いし、2001:dfb::/32 を使うことになった。これらは、ホットステージ前に大阪で仮設ルータを設置したときから、インターネットへの経路の広告を開始している。

11/4 水曜日の夜間に機材をホテルに搬入し、一部の切り替え作業を開始した。11/5 の早い午後には NOC が、ついで IETF 事務局が暫定的に設置された宴会場がインターネットに接続された。大規模な設営は 11/7 土曜日の夜、婚礼の宴会が終了してから開始した。作業が終了したのは、11/8 日曜日の午前 4 時であった。

ホテルの客室ネットワークの切り替えは、作業中にインターネットへの接続性が失われるため、なるべく宿泊客への影響がない時間帯に作業を行う必要

がある。IETF76 ホテルは合計 6 軒地理的に分散して存在しているため、各ホテルの担当の方とも協議し、11/6 金曜日の昼休み、11/7 土曜日の昼休み、および 11/8 日曜日の昼休みと分散して切り替え作業を実施することにした。ただし、撤収時の切り戻しは、11/13 金曜日の昼休みしかないため、効率的な作業が必要になる。

## 1.5 運用

### 1.5.1 トラフィック

今回は対外接続が複数あるため、全体のトラフィックを一ヶ所に集約しない運用を行った。このため、トラフィックを測定し辛い環境になっていたが、大阪のルータの広島向きトラフィックがもっとも対外トラフィック合計に近いため、このトラフィックの状況を図 1.3 に示す。ピークで 80 Mbps を少々越えた程度であり、100 Mbps では短時間のバースト時にはパケット損失が発生していた可能性があることが分かる。

一方 ANA ホテルのルータにおいて、sflow を用いて IPv4 と IPv6 のトラフィックについて測定した結果が図 1.4 の通りである。一部、NOC から大阪へサーバのバックアップを行ったため、11/10 火曜日の午後に IPv6 のトラフィックが増加しているが、これを除いて考えても、全体の約 8% のトラフィックが IPv6 であった。この要因としては、参加者の多くは Mac OS/X や Windows Vista、Linux など IPv6 ready な Laptop を使用していたこと、Google に依頼して、133.93.0.0/16 および 2001:dfb::/32 に対して、AAAA レコードも返答するような依頼を行ったため、Google へのアクセスは IPv6 を使うこ

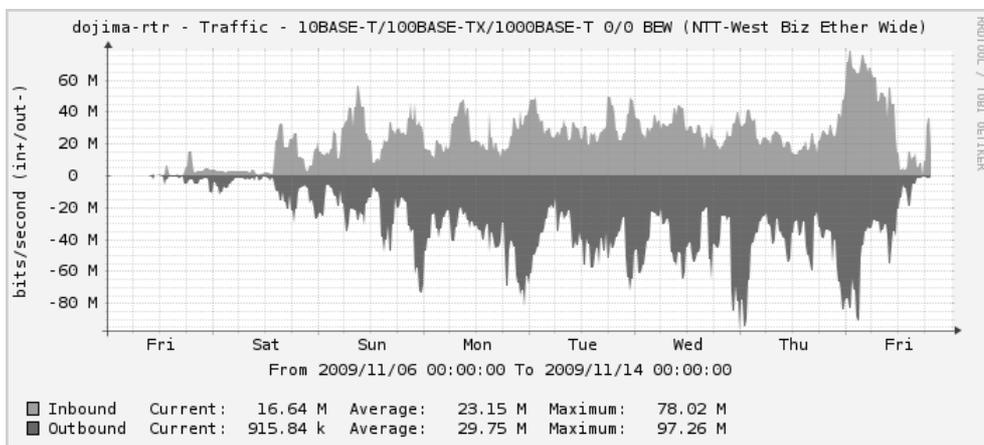


図 1.3. 大阪のルータでのトラフィック

とが多くなったことを挙げるができる。

IETF76 会場およびホテル客室での DHCP による IPv4 アドレスの貸し出し状況は、図 1.5 に示す通りである。会場の DHCP サーバは、各セグメントの 5/8 のアドレスを lease 6 時間で、大阪のバックアップ DHCP サーバでは残りの 3/8 のアドレスを lease

30 分で提供する運用を行ったため、実際のユーザの活動状況をそのまま反映したものではない。

一方、無線 LAN の利用状況については、図 1.6 に示す通りである。これは AP の association から算出したもので、比較的正確にユーザが無線 LAN に associate しているかどうか分かる。ピークで

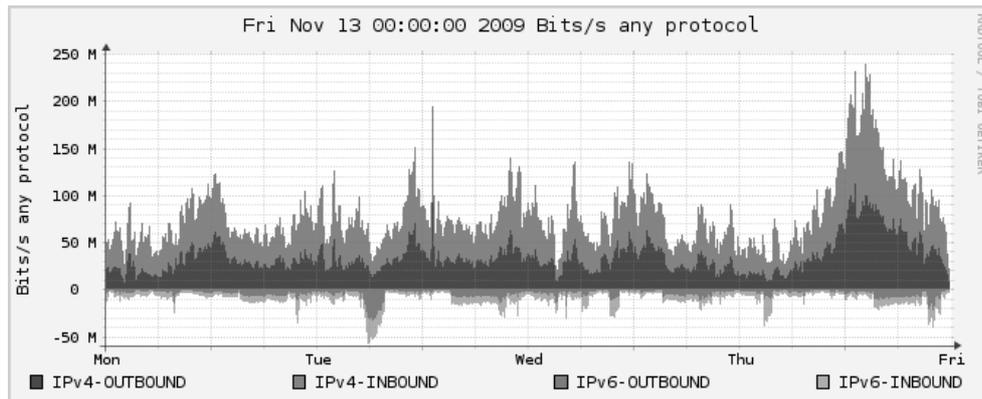


図 1.4. IPv4 と IPv6 でのトラフィック分布

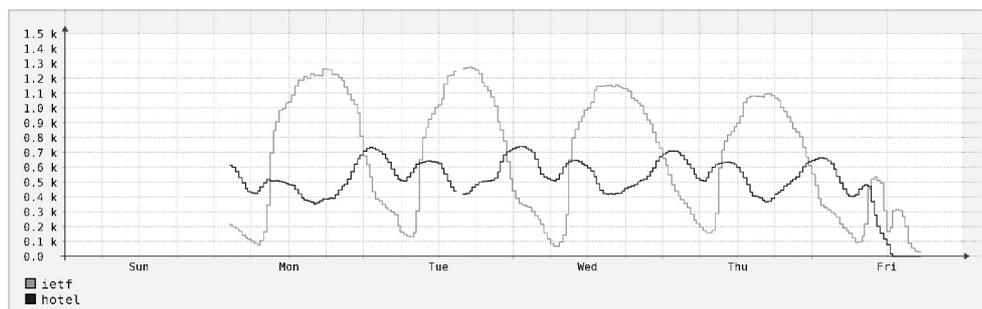


図 1.5. DHCP のアドレス貸し出し状況

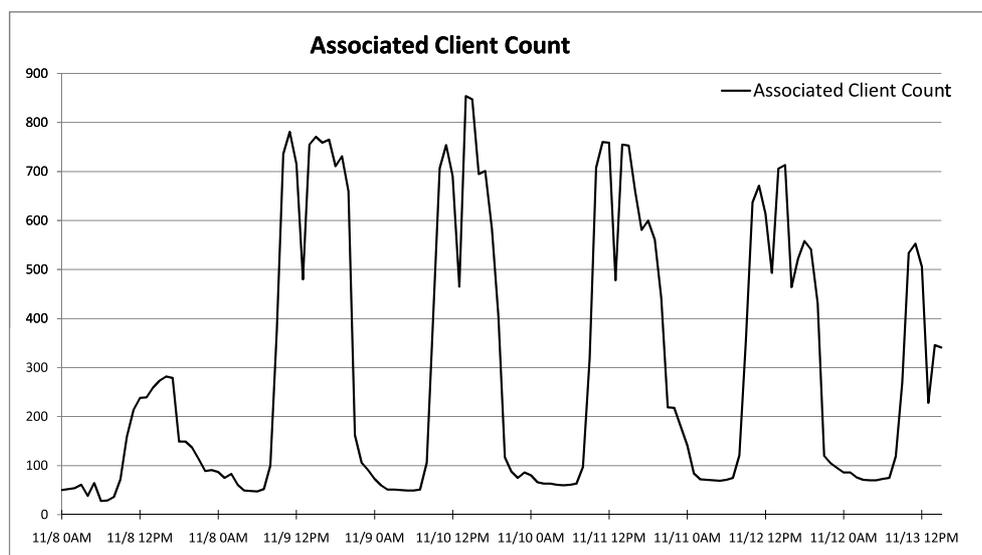


図 1.6. 利用クライアント数の時間推移

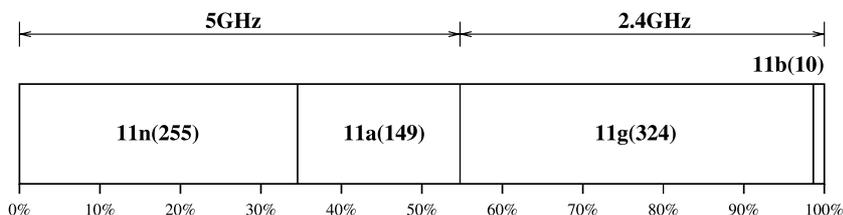


図 1.7. 利用クライアントのモード別分布

合計 850 台が無線 LAN を使っていたことが分かるが、このうち 50 台は e-bluesheet の実験に使用していた iPod Touch によるものである。

無線 LAN の動作モード別の利用クライアントの分布を図 1.7 に示す。第 72 回 Dublin 会合以降、5 GHz 帯を使うユーザの方が、2.4 GHz 帯のユーザより多くなっており、5 GHz は 802.11b/802.11g にみられる変調方式の差や、重なりがないチャンネルが 3 つしかない 2.4 GHz に比べて安定に運用できる。これは無線 LAN の安定な運用に非常に大きな貢献をしていると考えられる。

### 1.5.2 発生した諸問題

IETF76 ネットワークは、比較的安定なネットワーク接続性を参加者に提供することができた。しかし残念ながら、トラブルが皆無だったわけではない。そのうちのいくつかを、記録しておく。

- DHCP lease 問題

ホテルの客室を IETF76 ネットワークに切り替える際、Laptop を接続したままにすると、ホテルネットワークで取得した DHCP の lease が切れるまで、IETF76 ネットワークのアドレス取得を行わず、半日接続できない、という障害が報告された。切り戻しの際は、IETF76 での DHCP のリースを徐々に短くし、11/13 金曜日の朝には 15 分にして、この問題の影響を軽減した。ホテルの客室に注意書きを差し込む際、一度 UTP を抜き、再度挿入すると、多くの場合には問題が解消することを明記すべきである。

- Duplex 問題

Business Ether Wide の ONU は full duplex 固定で設置依頼を行ったが、UTP をスイッチに接続し、link up し、動作確認でも問題なかったが、翌朝、duplex mismatch が発生していることが確認された。このため、ONU とスイッチの間をクロスケーブルで接続し、スイッチのポート

を 100 Mbps full duplex 固定に設定する必要が発生した。

- 偽 RA 問題

過去の IETF も必ず報告されているが、6to4 などの prefix を会場にアナウンスしてしまう、所謂偽 RA 問題が今回も合計 14 件発生した。これに対して、RA を監視し、偽 RA を発見した場合には、当該 prefix の lifetime を 0 とする RA を送出して、上書きすることで被害を限定的なものとし、また、参加者 ML で MAC アドレスを提示して対応を依頼した。

- スイッチハングアップ問題

原因は明確になっていないが、ANA ホテルの客室系を収容しているスイッチがパケットの転送を停止した事故が発生した。どうやら大量の IGMPv3 パケットが送出され、これによる影響ではないかと推察された。スイッチを再起動することで、障害は 30 分で復旧し、さらにマルチキャストパケットに対する流入制御を実施することにした。

- 小型機器逆刺し問題

ホテル客室から、偽 DHCP によってインターネットアクセスができなくなっているという報告があった。詳細を調査したところ、小型家庭用無線 AP の内部向けポートを客室の UTP コンセントに接続し、RFC1918 アドレスを配っていたことが想定された。当該 MAC アドレスをフィルタし、当該ユーザに対応を依頼した。

- ワイヤレスマイク問題

ワイヤレスマイクの第三高調波が 2.4 GHz 帯の無線 LAN に障害を与えていることが、スペクトルアナライザの調査で判明した。ホテルの担当者と、ワイヤレスマイクと AP のチャンネルを競合が最小になるように設定した。このことは、全ての関連機器を動作させた状態で事前調査を行う必要があることを示唆している。

- ACL 問題  
一部のホテルの客室に対しては、ホテル側の要請で ACL を設定していたが、kerberos が動作しないという連絡があった。これに関しては、ホテル担当者の了解のもと、ACL を緩和することに対応した。
- VPN 問題  
参加者から会社の VPN に接続できないという報告があった。いろいろと調査したものの、原因を特定することができなかった。翌日接続できるようになったとの報告もあった。事後に考えてみると、IPv6 による副作用の可能性も疑った方が良かったので、一般には公開しないとしても、IPv4 only の無線 SSID を準備しておく、少なくともデバッグには役立つのではないかと考えられる。

### 1.6 まとめ

IETF76 は、幸いネットワークに大きな問題は起きず、無線 LAN もスタンドアロンモードに切り戻しをしなければならぬ場面にも出くわさず、これまでの IETF のネットワークのうち、最も安定したものの一つであったと言うことができる。参加者からも謝辞が数多く寄せられた。また、6 つの IETF76 ホテルの客室を含む全てのサブネットで IPv6 の接続性

を準備し、全体のトラフィックの約 8% が IPv6 で占められていたことは特記すべきであり、IPv4 の未割り当てアドレスが全体の 10% を割っている現在、平坦な道ではないにせよ、今後のインターネットの方向性を示していると考えることができ、また、WIDE Project が KAME/Usagi などの実装などを通じて行ってきたインターネットコミュニティに対する長年の貢献が、近い将来に実ることを示唆していると考えられる。

### 1.7 謝辞

IETF76 は表 1.1 に示す各社の、経済的あるいは装置回線の提供等でのスポンサーシップおよび広島市関係者の大掛かりな協力によって成功裡のうちに閉会することができた。またネットワークを安定に運用することができたのは、表 1.2 に示す NOC メンバーの昼夜を問わない作業の結果である。ここに深く感謝します。

表 1.1. IETF76 スポンサー一覧

カテゴリ	スポンサー
Platinum	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
Gold	KDDI 株式会社 ソフトバンク BB 株式会社 西日本電信電話株式会社 日本電気株式会社 株式会社日本レジストリサービス 富士通株式会社
Silver	アラクサラネットワークス株式会社 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 シスコシステムズ合同会社
Bronze	インターネットマルチフィールド株式会社 株式会社東芝 日商エレクトロニクス株式会社 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 ネットワンシステムズ株式会社 株式会社日立製作所 BBIX 株式会社
Other	株式会社リコー

表 1.2. NOC メンバー一覧

宇多 仁	北陸先端科学技術大学院大学
大江 将史	国立天文台
加藤 朗	慶應義塾大学
高津 智明	日立製作所
小林 大	アラクサラネットワークス株式会社
近堂 徹	広島大学
澤井 裕子	株式会社日立製作所
芝川 晃一	シスコシステムズ合同会社
関谷 勇司	東京大学
田原 裕市郎	KDDI 株式会社
堤 一記	シスコシステムズ合同会社
遠峰 隆史	慶應義塾大学
野村 健	シスコシステムズ合同会社
長谷部 克幸	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
服部 亜希子	シスコシステムズ合同会社
早川 浩平	シスコシステムズ合同会社
姫野 正人	株式会社日立製作所
Elliott, Chris	Objective 3
Jaeggli, Joel	Check Point Software Technologies
Jensen, Bill	University of Wisconsin
Martin, Jim	The Deadelus Group

第 2 章 SIGGRAPH Asia 2009 ネットワーク運用レポート

2.1 はじめに

2009 年 12 月 16 日から 19 日まで、SIGGRAPH Asia 2009 が、パシフィコ横浜にて開催された。本レポートでは、SIGGRAPH Asia 2009 におけるネットワーク運用について報告する。

2.1.1 SIGGRAPH Asia 2009 の概要

SIGGRAPH Asia は、米 ACM SIGGRAPH より分科された、アジアに焦点をあてた、コンピュータグラフィックス、AR 技術といった、先端技術を集結した対話的な技術のデモ展示などが行われる国際学会である。今回は 2 回目の開催で、会場を日本のパシフィコ横浜に迎え、カンファレンスは 2009 年 12 月 16 日から 19 日まで、展示会は 2009 年 12 月 17 日から 19 日の日程で開催された。

本学会のネットワークインフラストラクチャ構築として、WIDE プロジェクトが協力を行った。

2.2 SIGGRAPH Asia 2009 におけるネットワーク構築

2.2.1 ネットワーク設計

近年のこのような国際学会において、ネットワークという視点でインフラストラクチャ構築をデザインする場合、

1. ワイヤレスネットワークのスケラビリティ
2. コモディティネットワークに対する帯域予測
3. 学会デモなどで行われる帯域予測
4. 見込まれるクライアント数

といった点を考慮する必要がある。

今回の SIGGRAPH Asia 2009 では、会場全体におけるユーザの利用環境として、IEEE 802.11b/g および IEEE 802.11a によるワイヤレスアクセスを基本とし、デモなどでワイヤレスアクセスでは帯域が足りない場合には有線で接続を行うような設計をおこなった。

本学会において、ユーザのネットワーク利用は、主にウェブアクセスやメール送受信などと言った、それほど多くの帯域を必要としない状況が想定された。そのため、コモディティネットワークの対外線として、100 Mbps の KDDI のインターネットゲートウェイサービスを利用し、KDDI からインターネットトランジットのサービスを期間限定で購入することに



図 2.1. SIGGRAPH Asia 2009 Web ページ

より、会場内のネットワークとインターネットとの接続を行った。

SIGGRAPH Asia 2009 では、先述の来場者などによるコモディティネットワークの利用の他、広帯域なネットワークを利用したデモが行われることが計画されていた。このデモの中には、4K ハイビジョンの映像を非圧縮で会場まで伝送するものや、圧縮されたハイビジョンの映像をインターネット経由で会場ま

で伝送するものが含まれていた。そのため、コモディティネットワークのために導入した 100 Mbps の回線では帯域が不足していた。そこで、これらのデモを実現するために、100 Mbps の回線とは別に、会場と WIDE プロジェクト大手町 NOC との間を 10 Gbps の回線で接続を行い、WIDE プロジェクトのネットワークと BGP でピアを張るとともに、JGN2plus および慶應義塾大学デジタルメディアコンテンツ統合

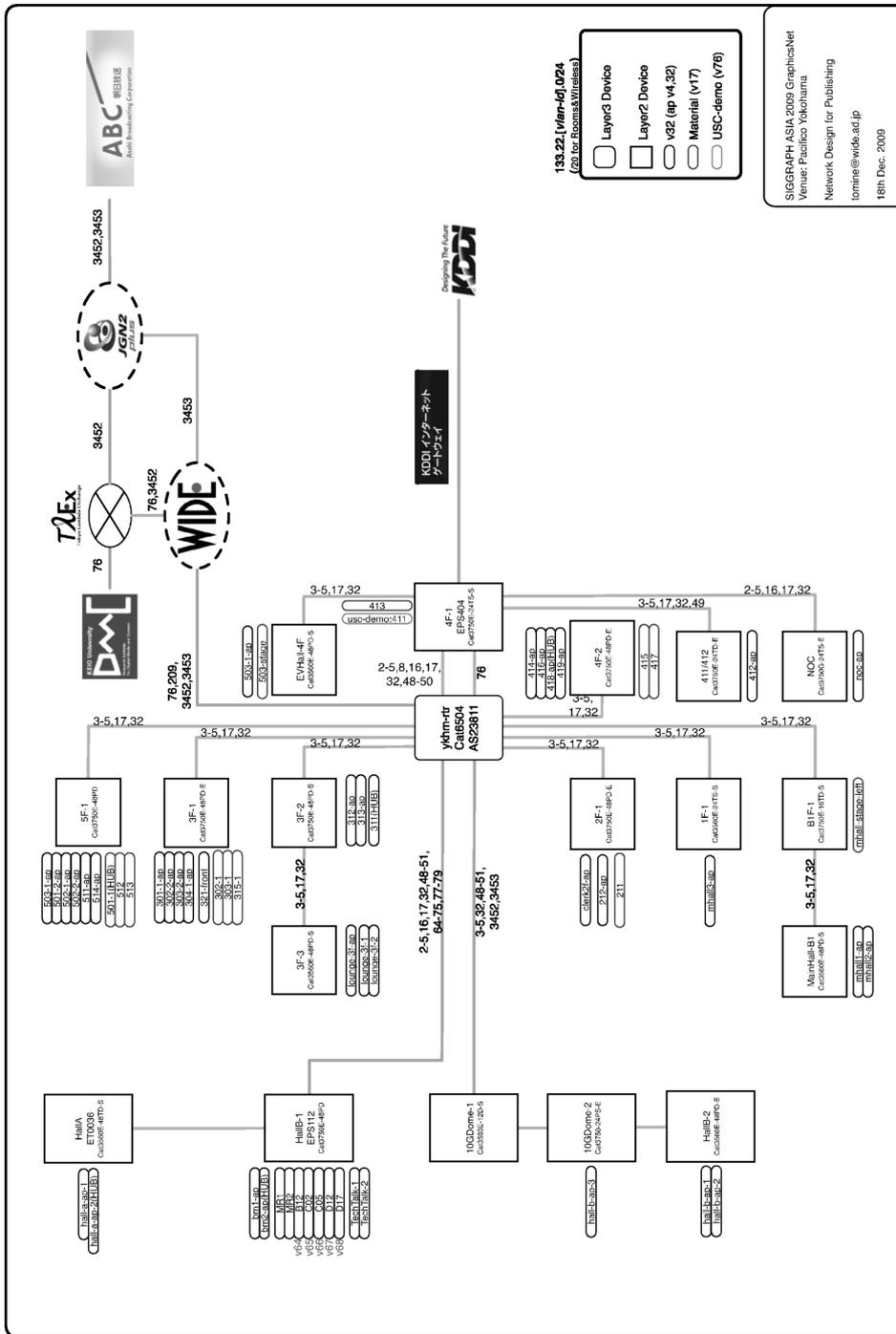


図 2.2. SIGGRAPH Asia 2009 ネットワーク全体図

研究機構との間に VLAN を通し、広帯域なネットワークを利用したデモを行う環境を整えた。

本学会でのコモディティネットワークを利用するクライアントとして、近年では iPhone や iPod touch の普及により、ユーザがラップトップなどのコンピュータとは別に、複数台ネットワークに接続できる機器を

持ってきて、接続されることが想定された。そのため、ユーザが接続するネットワークは十分なアドレス量を提供するように、ネットワークの設計を行った。

このような検討を行った上で、今回の SIGGRAPH Asia 2009 のネットワークの設計を行った。今回運用を行ったネットワークの全体図を図 2.2 に示す。

### Featured Speaker / Special Sessions Main Hall @ L1, Conference Center

#### Provided by Pacifico

- Existing screen (13.5mW x 8mH)
- Podium (to be placed on left side of stage when facing stage and removed before each screening)
- 2 tables and 4 chairs at backstage
- 1 table and 2 chairs at back of the hall
- Movable stairs x 2 (Hibino to advise)
- Head table?? (TBC)
- Q poles x 4 sets to block front row of seats for committee members
- Power sockets

#### Provided by Hibino

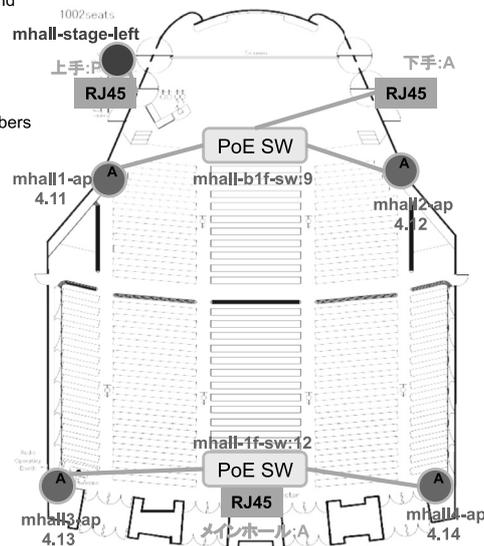
- Projector (provided by Sony)
- Presentation System
- Presentation Switcher
- HDCAM player
- Blu-ray Player
- DVD Player
- CRT and LCD Monitor
- 20 inch Multimedia Display
- 17 inch HD preview
- 15 inch preview monitor
- 40 inch Foldback monitor
- Cables, speakers, mixers
- 2 x Handheld mics
- 2 x Lapels
- 6 x mic on stand for Q&A
- CD/MD Player
- Lightings including profile spot

#### Provided by GraphicsNet

- Wireless connection for room
- Wired connection at Visual Booth (back of stage) marked with ●

1Wired Access  
4 Access Point  
2 HUB

Setup by 15 Dec, Tuesday  
Same setup till 19 Dec, Saturday



Note: Power Supply available if NO PoE Switch available

133.22.0.0/16

図 2.3. 部屋ごとの機器設置図 (例)

### 2.2.2 ネットワーク構築

SIGGRAPH Asia 2009 において、会場は 12 月 11 日より一部が利用可能であったため、会場が利用可能になると同時にネットワークの構築を開始した。パシフィコ横浜には、国際会議棟内および展示ホール内に既設の構内ネットワークがあり、この回線を一部借用する形でネットワークの構築を行った。

ネットワークを構築するために利用した機材は、Cisco Systems よりほとんどの機材を借用した。機材は、会場に入る前に日吉にある慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科において開梱し、機材本体のみを会場に持ち込んだ。

会場入りを行った 12 月 11 日の段階では、国際会議棟および展示ホールでは別のイベントが実施されており、利用可能な部屋は、ネットワーク構築に必要な部屋のみであったため、NOC として利用した部屋である 425 を拠点として、まずはバックボーンネットワークの構築から行った。

12 月 15 日より、会場として利用する部屋が徐々に利用可能となった。利用可能となり次第、各部屋に必要なスイッチやワイヤレス AP の設置、設置に必要な UTP の敷設を行った。部屋への機器の設置にあたり、部屋が利用可能になってから、利用

を開始するまでの期間が短かったため、各部屋における機器の配置図を作成し、効率的に機器の設置を行えるよう心がけた。機器の配置図の例を図 2.3 に示す。

また、無線 AP の設置においては、できる限り Power over Ethernet により給電を行い、会場内での配線をできるだけ簡潔に行うことができた。これにより、会場内におけるネットワークに関連する機材が邪魔にならないようにするとともに、設置および撤収のコストを抑えることができた。

15 日までに国際会議棟でのネットワークの構築を行い、16 日までに展示ホールでのネットワークの構築を完了した。

### 2.2.3 ネットワーク運用

国際会議棟では 16 日から、展示ホールでは 17 日から学会のプログラムが開始し、それに合わせてネットワークの本運用が始まった。

基本的に国際会議棟内のネットワークに関しては、すべて我々が構築を行ったが、展示ホールでは展示会エリアの出展者に対しては無線 AP の設置を行わない条件で有線の回線と、一つのネットワークの割り当てを行った。また、展示ホールの学会エリアに

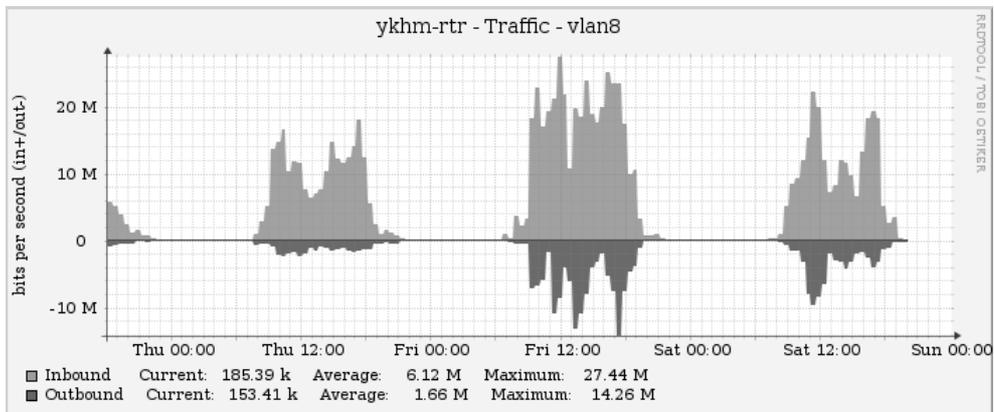


図 2.4. コモディティネットワークのトラフィック量

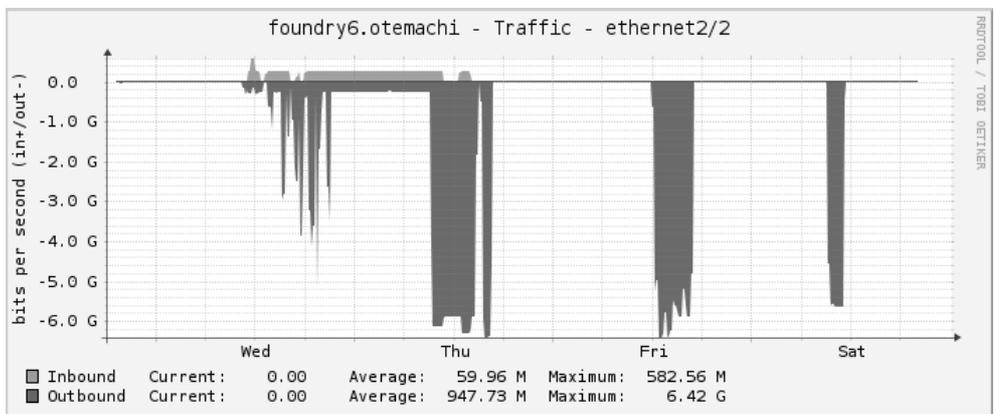


図 2.5. デモ用ネットワークのトラフィック量

おいては、有線の回線のリクエストがあった出展者に対しては UTP を敷設し、有線でネットワークの提供を行ったが、基本的にはワイヤレスによるネットワークの提供を行った。学会エリアの出展者においては、無線ネットワーク利用した展示を行う出展者も居たので、無線 AP の設置は特に制限を行わなかった。そのため、展示ホール内に多数の我々の制御できない無線 AP が電波を出している状態になってしまい、結果として、ワイヤレスによるネットワークアクセスに影響が出てしまった。

対外線の利用状況としては、コモディティネットワークとして利用した 100 Mbps の回線においては、帯域を使い切ることもなく、十分な帯域を提供できていたと言えるだろう。コモディティネットワークのトラフィック量のグラフを図 2.4 に示す。

また、デモ用に用意した 10 Gbps の回線においても、4K ハイビジョン映像の非圧縮伝送のデモで約 6 Gbps、圧縮されたハイビジョン映像の伝送で約 200 Mbps の帯域が利用され、十分な帯域を提供する

ことができた。デモ用に用意した 10 Gbps の回線のトラフィック量のグラフを図 2.5 に示す。

### 2.2.4 ネットワーク撤収

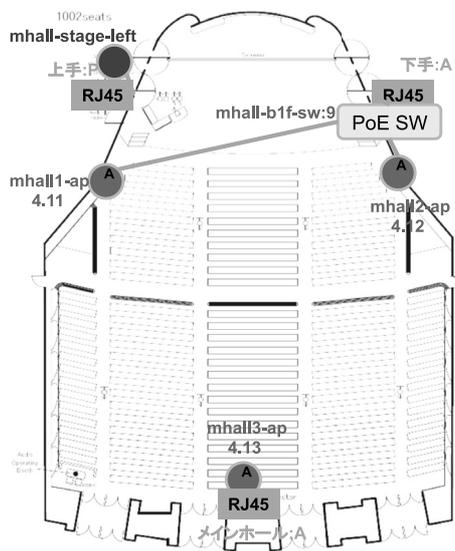
SIGGRAPH Asia 2009 のプログラムは 12 月 19 日で終了したが、パシフィコ横浜が利用可能な期間も同じく 19 日までであった。そのため、ネットワークの撤収はすべてのプログラムが終了する 18 時から、会場の利用期限である 24 時までの短い時間ですべて行う必要があった。そこで、設置時と同様に、各部屋の機器の配置および設置した機材のリストを示した撤収指示図を作成し、効率的に機器の撤収を行えるよう心がけた。機器の撤収指示図の例を図 2.6 に示す。

撤収した機材は、会場の利用可能時間はほとんど無かったため、そのままの状態でご吉にある慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に輸送し、メディアデザイン研究科において梱包を行った。

**Featured Speaker / Special Sessions  
Main Hall @ L1, Conference Center**

Setup by 15 Dec, Tuesday  
Same setup till 19 Dec, Saturday

- 6 Cat5e
- 3 Access Point
- 3 Locks
- 1 Injector
- 2 AC Cables
- 1 Switch



133.22.0.0/16

図 2.6. 部屋ごとの機器撤収指示図 (例)

**2.3 まとめ**

短期間のイベントにおけるネットワーク構築であったが、直前に行われた IETF76 や毎年 2 回行われている WIDE 合宿と異なり、ユーザのネットワーク利用傾向が異なること、また、ネットワークの敷設が必要な範囲が広いこともあり、他のイベントとは違った構築の大変さがあった。また、ネットワーク構築にあたり、経験者を中心とした NOC コアメンバーが少ない状態で臨んだため、全体的に行き届いたネットワーク構築を行えなかったという反省点は残る。しかし、結果として、今回の SIGGRAPH Asia 2009 におけるネットワークにおいて大規模な障害が発生することもなく、無事にネットワークを運用できたと考えている。