



IETF

第1回

IT企業から見たIETF

—情報の獲得と会議参加のすすめ—

松平直樹 富士通 (株)

matsuhira@jp.fujitsu.com

インターネットは爆発的な普及を続けている。コンピュータや通信機器だけでなく、家電製品を含む多様で膨大な数の機器がそこへ接続されようとしており、インフラストラクチャとしての新たな段階へと踏み出そうとしている。インターネット関連の機器やアプリケーションを開発する技術者、ソリューションやサービスを提供する技術者、あるいはインターネットの発展に貢献しようとする研究者にとって、その技術の理解は欠かせない。

インターネットでは次々と新技術が出現し、変化が激しく、情報の陳腐化も早い。このような時代では効率よい情報の取得が不可欠である。成書や論文、雑誌の記事など、日本語で書かれた情報もちろん助けになるが、最も早く確かなのは、IETF (The Internet Engineering Task Force) から得られるそのものの情報を入手し、活用することであろう。

IETFではインターネットの発展のための原動力となる技術がすべて検討されている。本稿では、インターネット関連の機器を開発するIT企業に属する技術者の立場から、IETFの活動および周辺の動きに触れつつ、その活用法やIT企業にとってのメリットについて解説する。

IETFの特徴

IETFはインターネット技術の国際標準を議論策定しているグループである。IETFそのものについては本誌ですでに解説記事¹⁾が掲載されており、そちらも参照いただきたいが、その特徴として特筆すべきことは、誰でも参加でき、ドキュメントを自由に再配布できるといったオープンさであろう。検討そのものは日常的にメーリングリストを用いて行われているし、IETFで検討されたアウトプットとして発行されるRFC (Requests for Comments) はもちろん、そのドラフトであるInternet-Draftなどすべてオープンである。年に3回開催されるIETF会議も、参加費さえ支払えば誰でも参加できる。その気になりさえすれば、ありとあらゆる情報入手でき、さらに自身のアイデアを直接世に問うことができるのである。

技術者にとって、技術ドキュメントに自由にアクセスできることが非常に重要であることは言うまでもない。他の標準化組織の標準文書は入手に費用が必要であり、さらにその参照について厳しい制限がつけられ

ているものもある。IETFのドキュメントはインターネットにさえアクセスできれば誰でも参照できる。その結果、多くの人の目に触れやすく、さまざまなアイデアを呼び起こす。

それでは、以下、IETFで検討されるドキュメントやWG (Working Group)、IETF会議などと、その活用について見ていこう。

RFC

RFCは主にIETFで検討された結果として発行されるドキュメントである。最も参照されるドキュメントであり、情報の宝庫、宝の山といえる。RFCは本稿執筆時点でRFC3195まで発行されている。しかしその総容量はたかだか165MByteであり、今やノートPCにすべてコピーしても邪魔にならない。持ち運んでどこでも参照できる。RFCは<http://www.rfc-editor.org/>から入手できる。

細かいことに思えるかもしれないが、テキスト形式で記述されるメリットも大きい。OSやエディタのプログラムを選ばないし、検索しやすいため、さらにたとえばRFCをハイパ

ーテキスト化するようなフィルタプログラムで処理もしやすい。

適切なRFCを見つけるにはちょっとしたノウハウが必要になるので若干詳しく解説しておこう。RFCは必要に応じて改版されるが、RFC自体はシリアル番号が付与されるため、古くなったRFCも永久に残る。たとえば、"Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification"というタイトルのRFCを探すと、RFC1883とRFC2460の2つが見つかるが、これらの関係を理解するにはRFC index (ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc-index.txt)を参照するのが良い。このファイルを見ると、RFC1883、RFC2460については図-1のような記述が見つかる。これは、IPv6の基本仕様として、RFC1883はProposed Standardの状態だがRFC2460に置き換えられ (Obsoleted) 無効になっており、RFC2460がDraft Standardの状態ではRFC1883を置き換えており (Obsoletes)、なおかつ、このRFCを置き換えるものは存在していないことを示す。RFC本文にはそのような記述がないため注意が必要である。

RFCは置き換えの他に、改版 (update) という手続きが取られることもある。図-2の例は、Boot-

```
1883 Internet Protocol,Version6 (IPv6) Specification.S.Deering,R.
Hinden. December 1995.(Format: TXT= 82089 bytes) (Obsoleted by
RFC2460) (Status:PROPOSED STANDARD)

2460 Internet Protocol,Version6 (IPv6) Specification.S.Deering,R.
Hinden. December 1998.(Format: TXT= 85490 bytes) (Obsoletes RFC1883)
(Status:DRAFT STANDARD)
```

図-1 rfc-index.txtでのRFC1883、RFC2460の記述

strap Protocol (BOOTP) の例だが、Draft Standardの状態から幾度か改版が行われていることが分かる。実はBOOTPはDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) で再利用され、拡張されているのでこのような改版が続いている。このように、異なるタイトルのRFC間で関連がある場合もあり注意が必要である。

Internet-Draft

Internet-DraftはRFCを目指したドキュメントである。IETFで検討されている最先端の技術が記載されており<http://www.ietf.org/ID.html>から入手できる。本稿執筆時点でInternet-Draftの総数は1836件と膨大だが、そのすべてがRFCとして採用されるとは限らず、

直感的にその採用は1割に満たない。

Internet-Draftは、基本的にまず個人から提案される。提案の大部分はIETFのWGに対して行われ、WGでコンセンサスが得られればWGのドキュメントとしての位置付けに変更される。この違いは上記URLで示したページで整理されているが、Internet-Draftのファイル名から見分けるのがより良いだろう。個人の提案は「draft-〈提案者の名字〉」から、WGのドキュメントは「draft-ietf-〈WG名〉」から始まるファイル名が付与されている。なかにはIAB (Internet Architecture Board) やIESG (Internet Engineering Steering Group) が作成しているものもあり、それぞれ、「draft-iab-」や、「draft-iesg-」で始まるファイル名

```
0951 Bootstrap Protocol.W.J.Croft,J.Gilmore. Sep-01-1985.(Format:
TXT=28354 bytes) (Updated by RFC1395, RFC1497, RFC1532, RFC1542)
(Status:DRAFT STANDARD)

1395 BOOTP Vendor Information Extensions.J.Reynolds. January 1993.
(Format:TXT= 16314 bytes) (Obsoletes RFC1084, RFC1048) (Obsoleted by
RFC1497, RFC1533) (Updates RFC0951) (Status:DRAFT STANDARD)

1497 BOOTP Vendor Information Extensions.J.Reynolds. August 1993.
(Format:TXT= 16805 bytes) (Obsoletes RFC1395, RFC1084, RFC1048)
(Obsoleted by RFC1533) (Updates RFC0951) (Status:DRAFT STANDARD)

1532 Clarifications and Extensions for the Bootstrap Protocol.W.
Wimer. October 1993.(Format:TXT= 51545 bytes) (Obsoleted by RFC1542)
(Updates RFC0951) (Status:PROPOSED STANDARD)

1542 Clarifications and Extensions for the Bootstrap Protocol.W.
Wimer. October 1993.(Format:TXT= 52948 bytes) (Obsoletes RFC1532)
(Updates RFC0951) (Status:DRAFT STANDARD)
```

図-2 rfc-index.txtでのBOOTP関連のRFCの記述 (一部)

エリア名	WG 数
Application Area	29
Internet Area	16
Operations and Management Area	23
Routing Area	13
Security Area	19
Sub-IP Area	7
Transport Area	24
User Services Area	2

表-1 IETFのエリアとそれに属するWG数

が付与されている。本稿執筆時点でWG/IAB/IESGで検討されているドキュメント数は777件であり、個人の位置付けの提案は1059件と膨大である。

Internet-Draftの提出は定められた形式で提案する内容を記述してメールするだけである。研究者や技術者、あるいはIT企業にとって、自身のアイデアを自由に提案できることは夢のような話である。IT企業の場合、それが自身のビジネスを優位にするものであればなおさらであろう。

Internet-Draftは検討を重ね、改版を繰り返し練り上げられていく。版数はファイル名の末尾の「<2桁の数字>.txt」で示される。Internet-Draftは有効期限が6ヵ月と定められており、この間に改版されなければ自然消滅する。IESGによりRFC化が承認された場合はドラフトの改版は停止され、役割を終える。なかには20版にも及ぶ改版が行われているInternet-Draftも存在する。

このようにInternet-Draftから最新の情報が取得できるが、分量が多く、探し出すのも一苦勞であり、手がかりとしてIETFにどのようなWGが設けられているかを知ったうえで調べることが効率的である。

IETF WG

IETFでは、具体的な技術課題の解決を目的にしたWGが設立され、その単位で活動する。対象とする範囲は、物理層あるいはデータリンク層の利用技術からアプリケーション層までと広範囲である。WGに関する情報は<http://www.ietf.org/html.charters/wg-dir.html>で公開されており、本稿執筆時点で133個あるWGが、表-1に示す8つのエリア（Area）に分類され活動している。検討が終了するとWGは解散（concluded）となり役割を終える。解散したWGについては<http://www.ietf.org/html.charters/OLD/index.html>から情報が得られる。

WGに関する情報はWGごとに作成される趣意書（charter）から得られる。趣意書には、WGチェア（chair）およびWGが属するエリアのディレクタの氏名とメールアドレス、メーリングリストのアドレスと加入方法、WGが解決を目指す技術課題、マイルストーン、WGのInternet-Draft、WGで検討し発行されたRFC等が記述される。趣意書のファイル名は<WG名>-charter.txtである。

最新の情報を知る必要が生じたら、まずどんなWGがあるかを調べるのが有効である。もし、調べる

対象のWGが解散していれば手がかりはRFCになる。しかし、RFCにはどのような背景でプロトコルの細部が決まったかについては記載されない。メーリングリストのアーカイブが残されていれば、それを調べてみれば分かるかもしれない。調べる対象のWGが活動を続けていればメーリングリストに加入すれば良い。生の議論に参加でき標準化に貢献することもできる。

ところで、調査対象が明確でメーリングリストに参加しても最初は戸惑うかもしれない。感覚としてつかめないこともある。また、多くの検討が行われる中で、提案の支持のあるなしは、最初はメーリングリストだけではなかなかつかめない。このようなときはIETF会議に出席することにより理解を深められる。

IETF 会議

IETF会議は年3回、それぞれ1週間開催されるミーティングである。Webでどんなに情報入手が容易になっても、電子メールでコミュニケーションが手軽になっても、やはり直接のコミュニケーションにはかなわない。会議は月曜から金曜まで、朝の9:00から夜の10:00まで、通常8並列で行われており、2時間半の総会（plenary）の他、合計で128のロットを使った、

最も凝縮された検討の場となる(注:2001年12月のソルトレイクの会議は、総会が2度行われるなど、会議によって多少違うこともある)。

他の標準化会議に詳しい人から話を伺うと、会議の進行はずいぶん違うようである。表面的には標準ドキュメントを作るという点では同一だが、IETFではドキュメントより実装が重視され、ドキュメントの一字一句が検討されることはほとんどない。会員制でないため投票もない。形式的でない進行でざっくばらんだが実質的な検討が行われる。ネクタイにスーツという人はほとんどおらず、みな、ラフな格好でフランクに意見を出し合う。

IETF会議ではBOF (Birds of a feather) と呼ばれる会議も行われ、新規WGの設立について話し合いが行われる。標準化活動の第一歩であり、日本も貢献している。最近の例では富士通研究所の技術者が主導したprim (Presence and Instant Messaging Protocol) のWG化が承認され2001年8月のロンドン会議からWGとして活動を開始した。

会議の結果はProceedingsにまとめ上げられ<http://www.ietf.org/proceedings/directory.html>で公開される。ハードコピーやCD-ROMの入手も可能であり、たとえば2001年3月のミネアポリス会議のハードコピーは1769ページと膨大な量である。

では、どのような技術者が参加しているのだろうか。企業別参加数も含め公表された比較的新しいデータである1999年11月の米国ワシントンD.C.会議の場合、参加総数は2385人であった。参加者が在住する国は36カ国にわたっている。米国からの出席者が68.3%と圧倒的に多いが、次いで日本が6.0%、そして、カナダ、イギリス、ドイツ、スウェーデンの順となっている。企業別には総数440社のうち多い順から、Nortel (約160名)、Cisco

(約130名)、Ericsson、Lucent、Sun Microsystems、AT&T、Nokia、IBMと、機器ベンダやオペレータ企業からの参加が多いことが分かる。

会議は、日曜午後のNew comer orientationで初めて会議に参加する人への配慮が行われるまでは親切だが、月曜からはじまるWGの会議では、議題 (agenda) の整理をした後、いきなり議論に入るの、これまでの検討経緯を知らない人にはつらいことになる。私の感覚では連続3回出席すれば勘がつかめらる。初めてIETF会議に出席するなら議題やドラフトに目を通しておくことはもちろんだが、数回前に遡って議事録 (minutes) を読んでおくとなお良いだらう。

IETF会議はこれまで海外のみで行われており、費用の面など日本から気軽に参加することは容易でない。そのためかIAJapan ((財) インターネット協会)、INTAP ((財) 情報処理相互運用技術協会) 共催、ISOC-JP (インターネットソサエティ日本支部)、ITRC (インターネット技術研究委員会) およびJIF (技術標準化推進団体インターネットフォーラム) の協賛で、IETF報告会が行われている。最新の情報を得るにはこの報告会に出席するのによい。<http://www.net.intap.or.jp/INTAP/ietf/>に情報がある。

相互接続試験

IETFでの標準化は、実装が存在すること、異なる実装間で相互接続ができること、広く普及したと見なされることが条件であるため、各ベンダが集まって相互接続試験が行われる。相互接続試験は、厳密にはIETFそのものの活動ではないが、さまざまな機会を利用して行われる。IETF会議期間中に突然話がまとまり行われることもある。相互接続試験の結果はIETF会議で報告さ

れ、標準化を進めるうえでの重要な判断材料とされている。

日本の活動としてはIPv6の実装を検証するコンFORMANCEツールを開発し、さらに相互接続試験を開催したTAHIプロジェクト (<http://www.tahi.org>) があり、世界的に有名である。また、最近ではMPLSを対象とした、次世代IX研究会 (<http://www.distix.net/>) が相互接続試験を行った。

IT企業の技術者にとって相互接続試験は他流試合のようなものである。自己の実装あるいは考え方の正しさや誤りを知ることでもできるし、その場での議論を通じ、より理解を深めることもできる。また、IT企業にとっても、製品出荷前に他社の最新の実装との相互接続を確認できることは大きなメリットである。

KAMEプロジェクト

IETFで最も活躍している日本のアクティビティとしてKAMEプロジェクト (<http://www.kame.net>)²⁾ を例に、開発プロジェクトの活動を紹介しよう。KAMEプロジェクトはIPv6とIPsecのリファレンスコード開発を目的にしたプロジェクトで、WIDEプロジェクトが推進し、日本のIT企業7社に属するコアメンバと呼ばれる技術者が開発を行っている。同一のソースコードを採用した機器間での相互接続は当然のことながら容易に達成されるため、KAMEプロジェクトではソースコードをフリーで公開することにより21世紀のインターネットの発展に向け貢献している。

KAMEプロジェクトの初期は、それまで独立に実装されていたIPv6のソースコードをマージし、さらにTAHIプロジェクトのコンFORMANCEツールを活用し、より優れたコードに仕上げた。相互接続試験で実績を積み、IETFを中心にさまざまな場でアピールが行われた結

果、その品質や実績が認められ、4種のBSD系Unixに採用されるほか、複数の製品にも採用されている。また、6bone (<http://www.6bone.net>) などの実験網でも広くKAMEが採用されている。実装や実験運用を通じて明らかになった課題の解決案をIETFにフィードバックすることも積極的に行われており、その貢献が認められている。今やIETFのIPv6に関するWGでは、KAMEコアメンバからの提案が自然に受け入れられるようになり、KAME以外の技術者は、その提案がKAMEのコードに採用されるかを強く意識するようになっていくようだ。

このようなKAMEの成功は各社精鋭のプログラマが集まったこともあろうが、ソースコードの質が認められたこと、現実に使われていることや、先行着手して気づいた課題の解決提案で標準化活動に貢献し続けていること、それにより集めた期待にうまく応えてきたことなどに基づくと考えられる。

IETFのカルチャ

最後に、これまでIETF会議に出席して感じていること、考えさせられていることについて述べてみたい。

■ボランティア精神

IETFでは大学、ベンダ、サービスプロバイダ等の、技術者個人によるボランティアの活動を基本にし、インターネットの健全な発展を目指した技術者個々が知恵を出し合い、問題解決に取り組んでいる。異なるベンダの機器を相互接続し運用していくためには、そこで用いられる機器を開発する技術者間での連携はもちろん、それらを運用する技術者との連携が欠かせない。直接議論できれば効率的だし何より確かである。このような実効的な場が技術者を引

き付け、当初数名のグループが今や2000名を超えるグループに拡大してきた理由といえよう。

このようなカルチャが支配するコミュニティでは、どうしても技術者個人の自主性が問われることになる。検討を会社に持ち帰るなど誰も待ってくれないし、そもそも不可能である。ボランティアなるがゆえに相手に依頼する権限もなく、まわりくどい表現が多くなることはこの業界特有のものかもしれない。しかし、自己で責任を負える範囲であれば自由に活動できる場である。自主的に積極的に取り組むことにより道は開かれるのではないだろうか。

■効率といいかげんさ

"Rough Consensus and Running Code"がIETFを特徴づける。手続きを重視すれば理想的な仕様ができあがるかもしれないが、どうしても遅くなってしまいうため、標準準拠の装置あるいはサービスが完成した時点で良いものである保障はない。IETFはきっちりした手続きよりもすぐに動く実装を重視しているため、速い実現を追い求めているといえよう。問題が明らかになれば、そのつどその解決が検討される。多少いいかげんと感じられるかもしれないが、現実を直視し、チューニングを繰り返しているといえ、実質的であり、なおかつリスクも比較的小さいといえるのではないだろうか。

2002年IETF横浜会議

インターネットは動きが激しい。IETFはこのような変化を産み出すさまざまな技術が検討される場であり、IETF会議はその凝縮された場である。

百聞は一見に如かずの絶好の機会が待ち構えている。2002年7月にアジア初のIETF会議が、横浜にて、WIDEプロジェクト／富士通のホス

ト／スポンサにより開催される。これまで海外出張の敷居の高さのため参加できなかった技術者はもちろんのこと、興味をお持ちの技術者、IT企業に属するマネージャの方々にとって、直接見てそのカルチャを肌で感じられる良いチャンスである。この機会を活かし、出席を考えてみてはいかがだろうか。その際は、RFC3160, "The Tao of IETF - A Novice's Guide to the Internet Engineering Task Force." が役立つのでぜひご一読されたい。

参考文献

- 1) 江崎 浩: IETFって何?, 情報処理, Vol.41, No.4, pp.398-402 (2000) .
- 2) 神明達哉, 山本和彦, 萩野純一郎, 江崎 浩, 村井 純: KAMEプロジェクトによるIPv6の基本ソフトウェア開発, 情報処理, Vol.41, No.12, pp. 1367-1372 (2000) .
(平成13年12月2日受付)



