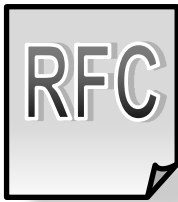


JPRS トピックス & コラム

■インターネット標準の作られ方
～IETFにおける標準化とRFCの概要～

インターネットのより良い利用のため、IETFではさまざまな通信プロトコルが開発されています。今回はIETFにおける標準化の仕組みと、標準仕様をまとめたRFCの概要について解説します。

■インターネットにおける標準化の重要性

利用者間で共通に使う仕組みや決まりを定めることを、標準化(standardization)といいます。標準化は利用者の利便性や業務効率の向上、相互接続性などを実現するための重要な手法の一つです。

さまざまな機器やアプリケーションがインターネットでやりとりできるように標準化された技術を、インターネット標準(Internet Standards)といいます。インターネット標準はオープンな場で作成され、無償で公開されます。

インターネット標準を使うことで、誰もが容易にインターネットを利用できます。それは、今日のインターネットの発展・普及に大きく貢献している重要な文化です。

■IETFの概要

インターネットにおける標準化作業は、IETF (Internet Engineering Task Force)で進められます。IETFの起源は、1969年に米国で結成されたNetwork Working Groupにさかのぼることができます¹。

IETFにはメンバーシップは存在せず、貢献を希望する人は誰もが自由に個人の立場で参加することができます。また、意思決定の際には、“We reject kings, presidents and voting. We believe in rough consensus and running code²” (訳:私達は王様、大統領、投票を拒否します。大まかな合意と動作するコード(プログラム)を信じます³)という有名な格言に象徴されるように、会員による決議や投票ではなく、参加者による緩やかな合意と動作する実装が重要視されます。

IETFと、他の代表的な標準化組織の一つであるITU-T⁴との比較を、表1に示します。

	IETF	ITU-T
組織の形態	コミュニティに基づくボトムアップ型組織	憲章・条約に基づくトップダウン型組織
重視される項目	実装の開発	仕様の策定
標準の必要条件	相互接続性	高い品質
参加者の立場	個人のボランティア	国単位のメンバー
意思決定の仕組み	緩やかな合意	メンバーによる決議
標準化文書の形式	Request for Comments (コメント求む)	Recommendation (勧告)

表1:IETFとITU-Tの比較

IETF参加者間の議論は誰でも参加可能なメーリングリストと、年に3回開催されるIETF Meetingで進められます。メーリングリストへの投稿やIETF Meetingの資料・議事録などは、IETFのWebサイトで無償公開されます。

▼エリアとワーキンググループ

IETFの標準化作業はその内容により、七つのエリアのいずれかに分類されます(表2)。各エリアにはエリアディレクター(AD)が存在し、エリアの方向性や各エリアに所属するワーキンググループ(WG)チェアの任命など、エリアの管理全般に対する責任を負います。

エリア	略称
Applications and Real-Time Area	art
General Area	gen
Internet Area	int
Operations and Management Area	ops
Routing Area	rtg
Security Area	sec
Transport Area	tsv

表2:IETFのエリア

2023年3月現在、IETFでは130以上のWGが活動しています。現時点で活動中の、DNSに関連した内容を取り扱うWGを、表3に示します。

1 RFC 3, “DOCUMENTATION CONVENTIONS”

<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3.txt>

2 The Tao of IETF: A Novice’s Guide to the Internet Engineering Task Force <https://www.ietf.org/about/participate/tao/>

3 IETFのタオ: 初心者のためのインターネット技術タスクフォースガイド <https://www6.ietf.org/tao-translated-ja.html>

4 国際電気通信連合(ITU)の部門の一つ。通信分野の標準化を担当。

WG	エリア	取り扱う内容
dnsop	ops	DNSの運用全般・運用関連プロトコルの開発
dnssd	int	DNSを用いたサービス発見の拡張
dprive	int	DNSにおけるプライバシーの確保
add	int	リゾルバーを発見・選択する仕組みの開発
dance	sec	DANE ⁵ を使ったクライアント認証の適用

表3: DNS関連の主なWG

■ IETFにおける標準化の流れ

IETFにおける標準化の流れを示します。

① インターネットドラフト(I-D)の執筆と提案

標準化したい提案をインターネットドラフト(Internet-Draft: 以下I-D)としてまとめ、WGで議論します。もし適切なWGがなかった場合、該当するエリアのADとの相談を経た上で、エリアオープンミーティングでの発表・議論や、WGの新設に向けたBOFの開催などが適宜実施されます。

② WGでの議論とIESGへの送付

WG全体で扱うべきと判断されたI-Dはワーキンググループドラフト(WG Draft)となります。WGでの議論が完了すると、WGチェアがWGに呼びかける最終確認(WG Last Call)を経て、WGチェアが指名した担当者によるShepherd Write-Up⁶、担当ADのレビューの後、IESG⁷に送られます。

③ IETF Last CallとIESGのレビュー

IESGは、IETF全体を対象とした最終確認(IETF Last Call)を実施します。また、プロトコルパラメーターの割り当てなど、必要に応じたIANA⁸との調整も、この段階で開始されます。その後、IESGメンバーによるレビューと投票を経て、RFC Editorに送られます。

④ RFCとして発行

RFC Editorによる最終的な編集作業の後、提案者(RFC著者)の最終確認を経て、新しいRFCとして発行されます。

⁵ DNS-based Authentication of Named Entitiesに由来する、DNSを用いたデジタル証明書の安全な配送や、証明書とサーバーの関連付けの正しさを検証できるようにするためのプロトコルです。

⁶ Shepherd Write-Upの手順はRFC 4858で定義されています。

■ RFCの概要

RFCはRequest for Commentsの略称で、「コメント求む」や「コメント募集」といった意味になります。

RFCが作られ始めた当時、Network Working Groupの活動には米国国防総省(DARPA)が資金援助をしており、研究成果は広く公開できないことになっていました。そのため、研究成果をより良いものにするために外部からのコメントを募集する文書として、RFCという名称が採用されました。最初のRFCが発行された1969年から現在に至るまで、RFCはインターネット上で広く公開され、誰でも無償で入手・利用することができます。

▼ RFCの種類と内容

RFCはその内容により、以下のように分類されます。

① 標準化過程(Standards Track)

インターネット標準をまとめた文書。提唱された標準(Proposed Standard)として発行され、十分な実績を経た後に必要に応じて標準(Internet Standard)に改訂されます。

② 情報提供(Informational)

広く周知することが望ましいと判断された文書。

③ 実験(Experimental)

実験的な技術仕様を記述した文書。

④ 歴史的(Historic)

現在は使われなくなった過去のインターネット標準など、資料として参照するために公開される文書。

⑤ 現状における最良の慣行

(Best Current Practice: BCP)

重要な運用手法について記述された文書。

▼ RFCの番号とその意味

RFCには固有の通し番号が割り当てられ、内容の更新(Update)や廃止(Obsolete)は新たな番号が割り当てられた別のRFC⁹により実施されます。

そのため、RFCの番号の提示のみで、そのネットワーク機器やソフトウェアが準拠しているプロトコル仕様を明示できます。

⁷ Internet Engineering Steering Groupの略称。各エリアのADにより構成され、IETFの活動と標準化プロセスを管理し、議論の方向性をガイドする役割を担います。

⁸ インターネットの共通資源を管理する組織。現在はICANNの一部局。

⁹ 新しいRFCの発行により更新・廃止された既存のRFCの番号が、「Updates: 番号」「Obsoletes: 番号」という形で記述されます。