

第2回

インターネットの「約束」

インターネットは、コンピュータとコンピュータが「お話し」をしながら動いています。巨大なスーパーコンピュータからパソコンや携帯電話まで、さまざまな種類のコンピュータがインターネットに接続されていますが、これらすべてがお互いに「お話し」できるのは、みんなが共通の「約束」に従って動いているからです。さて今回は、インターネットがどう動いているのかを具体的にみる前に、この「約束」についてお話しすることにしましょう。

- ✦ プロトコルってな～に？
- ✦ 約束ごとを整理しよう
- ✦ いろんな仕事があるよ！

先生！

イラストでわかる
インターネットのABC

「やさしく 教えて！」

砂原秀樹

奈良先端科学技術大学院大学

情報科学センター助教授

WIDEプロジェクト・ボードメンバー

Illust: Taniguchi Shiro





プロトコルってな~に?



インターネットで使われている「約束」のことを「プロトコル」（日本語では通信規約）と呼んでいます。なんかか難しそうですが、要するにコンピュータ同士がお話しをする手順だと考えればいでしょう。人間同士だって、いきなり「その計算の結果は348です」なんて話をしませんよね。「まず自分の名前を名乗って」「相手の名前を確認して」「時候のあいさつをして」「本題に入る」といった手順でお話しをしていると思います。この「お話しの手順」がプロトコルなのです。重要なことは、インターネットに接続されているみんなが「同じ」お話しの手順に従っているということです。共通のプロトコルを用いているからこそ、コンピュータの種類が異なっても、

メーカーが異なるコンピュータ同士でも、お互いに「お話し」ができるわけです。もう1つ、インターネットで利用されているプロトコルで重要なことがあります。それは、このプロトコルを誰もが自由に利用できるということです。もしこのプロトコルが、一部の人の秘密だったり、あるいは非常に高いお金を払わないと使えないものだったりしたら、どんなにいいプロトコルでも「みんなのためのインターネット」としては役に立たないことになってしまいます。しかし、インターネットのプロトコルは、誰もが自由に知ることができ、それを使った製品を自由に作るができるのです。実際に

インターネットのプロトコルは、RFC (Request for Comments) という文書としてインターネット上で誰もが自由に入手できます。インターネットの精神は、このRFCという名前に非常によく表れています。インターネットの利用者たちの意見を取り入れて、よりよい仕組みを作っていくという精神があったからこそ、インターネットはここまで発展してきたと言えるでしょう。



こわってわかる?



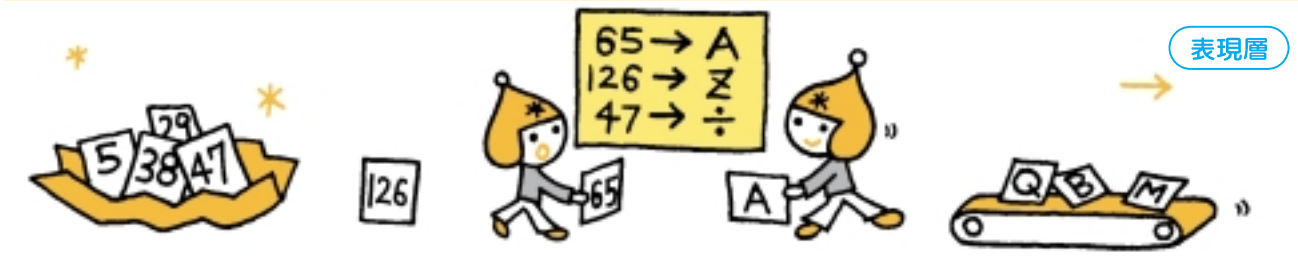
RFC

「コメントを下さい」というドキュメントのことです。インターネットの技術は標準を作ってからそれをコンピュータに組み込みます。この標準を作るときに、技術者は自分が考えた技術をRFCとしてインターネット上で配布してコメントを求めます。最終的にコメントを考慮して標準の技術ができあがります。

www.ietf.org/rfc.html



応用層



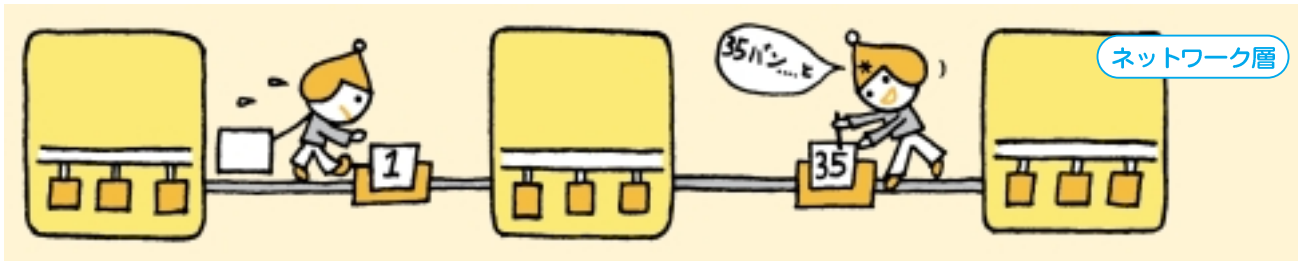
表現層



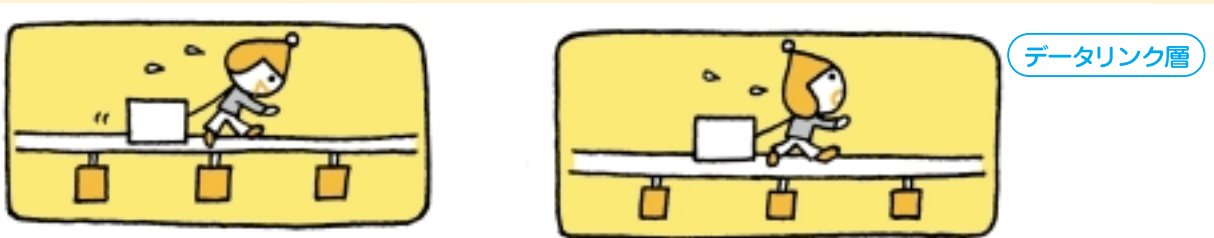
セッション層



トランスポート層



ネットワーク層



データリンク層



物理層



約束ことを整理しよう

実際にインターネットで利用されているプロトコルは1つだけではありません。さまざまなプロトコルが組み合わさって、インターネット全体ができあがっているのです。このプロトコルには非常にたくさんのものがあります。たとえば、どんなケーブルを使ってつなぐのかとか、電気信号としての0か何ボルトで1か何ボルトかといった非常に基本的な約束から、電子メールを送る手順といった利用者に直接関係のあるようなものまで、いろいろなレベルが存在します。これらを一緒に扱ってしまうと、なにがなんだかわからなくなってしまうので、ネットワークの世界では、これを7



つに分類することになっています。イラストで示すよう

に、最も基本的な約束から、最も利用者に近い約束まで、順々にちょうど層をなすように分類されることから、この7つの層を総称して「階層型アーキテクチャー」と呼んでいます。詳しい内容を説明すると、下から順に、物理層（第1層）、データリンク層（第2層）、ネットワーク層（第3層）、トランスポート層（第4層）、セッション層（第5層）、表現層（第6層）、応用層（第7層）と呼ばれていて、下のほうが基本的な約束、上のほうが利用者に近い約束となっています。基本的な機能を利用して複雑な機能を汲み上げることになりますから、各層のプロトコルは、その下の層が用意する機能を利用して通信を行い、そのプロトコ

ルの目的を達成するようになっていきます。なお、下の層が上の層に対して用意する機能を「インターフェイス」と呼んでいます。このような仕組みでプロトコルを構成することは、単に各プロトコルをわかりやすくするだけでなく、新しい技術を導入しやすいなどのメリットも生み出します。これは、各層のプロトコル群が個別に設計されているため、たとえばトランスポート層の新しいプロトコルが登場した場合でも、ほかの層のプロトコル群には大きな影響を与えることなく入れ換えることができるようになっています。現実の世界においても、ギガビットイーサネットや無線ネットワークなど新しい通信技術が登場していますが、これらをインターネットがいち早く取り入れることができるのは、この階層型アーキテクチャーの仕組みによるところが大きいのです。



いろんな仕事があるよ！

各層は、関連する複数のプロトコルで構成されています。ここでは、それぞれの層の役割について簡単に紹介しましょう。

物理層：最も基本的なプロトコルを決めています。たとえば、ケーブルとしてどういうものを利用するのか、情報の0と1はどういう風に表すのか（電圧とか光の明滅など）といったことです。

データリンク層：1つのネットワーク内の通信の手順を決めています。1つのネ

ットワークとは、途中に（原則として）コンピュータが介在して中継を行うことなく通信できる範囲のことです。

ネットワーク層：今度は複数のネットワークを経由して通信を行う手順について決めています。ここでは、コンピュータを区別する番号を割り当てる仕組み（アドレス割り当て）と、目的地までの道筋を決定する仕組み（経路制御）を決めています。

トランスポート層：ネットワークのプログラムが利用する通信の仕組みについて決めています。データがなくなったときはどうするかや混雑が発生したらどうす

るかといったことを決めています。

セッション層：実際の通信ではコンピュータのどのプログラムと通信を行うのかということを考えなければいけません。ここでは、計算機の中のプログラムを区別する仕組みを提供しています。

表現層：セッション層までは、データは単なる荷物であり、それがなにかは定義されていませんでした。そのデータに意味を持たせるのが表現層の役割です。暗号などについてもこの役割です。

応用層：実際に利用者が使うプロトコルが決まっています。たとえば、電子メールの配送のプロトコルや、ウェブのデータ転送のプロトコルなどがこれにあたります。



次回予告

今回は、抽象的でちょっとわかりにくかったかもしれませんが、こうした枠組みに沿って具体的なプロトコルが決めているのです。次回の「やさしく教えて！」では、この「プロトコル」について具体的にどうなっているのかを見ていきたいと思いますので、楽しみに！

質 問 大 募 集 !!

この連載では、みなさんからの質問を随時募集しています！「ここがよくわからない」とか「ここをもっと説明してほしい」「こういうことがあるらしいけど、それってな～に？」などなど、砂原先生がやさしく説明して下さいます！
ご連絡はim-faq@impress.co.jpまで!!



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp