

第23回

ファイルを下さい

フリーソフトウェアなど、必要なファイルをインターネット経由で入手する際に、利用するのがファイル転送プロトコル(File Transfer Protocol: FTP)です。最近ではブラウザのなかに組み込まれて直接利用するシーンは減っていますが、結構お世話になっているこのプロトコルについて今回は見ていくことにしましょう。

- ✦ FTPってなあに？
- ✦ 権限の確認が必要
- ✦ コネクション準備OK! 転送!

先生!

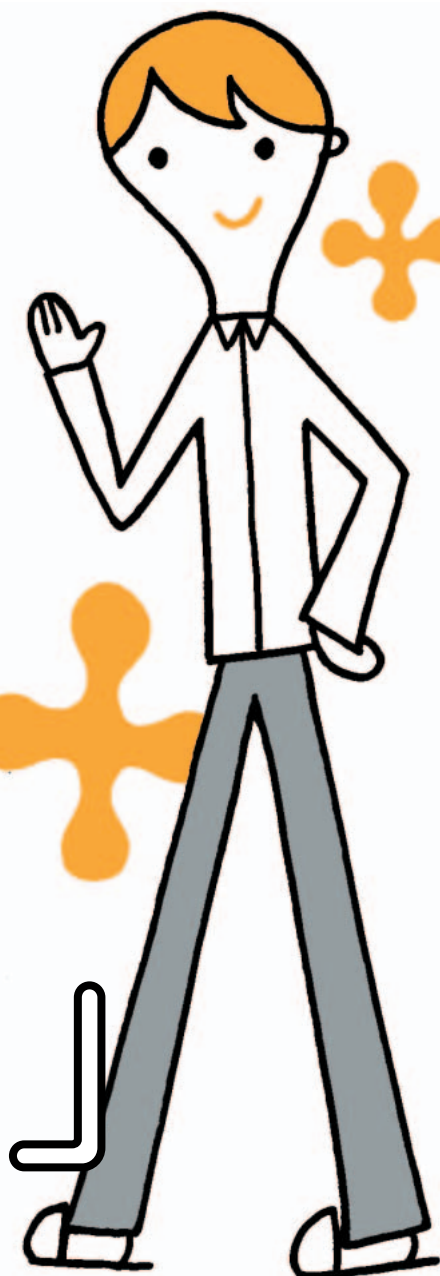
イラストでわかる
インターネットのABC

「やさしく 教えて!」

砂原秀樹

奈良先端科学技術大学院大学
情報科学センター教授
WIDEプロジェクト・ボードメンバー

Illust: Taniguchi Shiro





FTPってなあに？



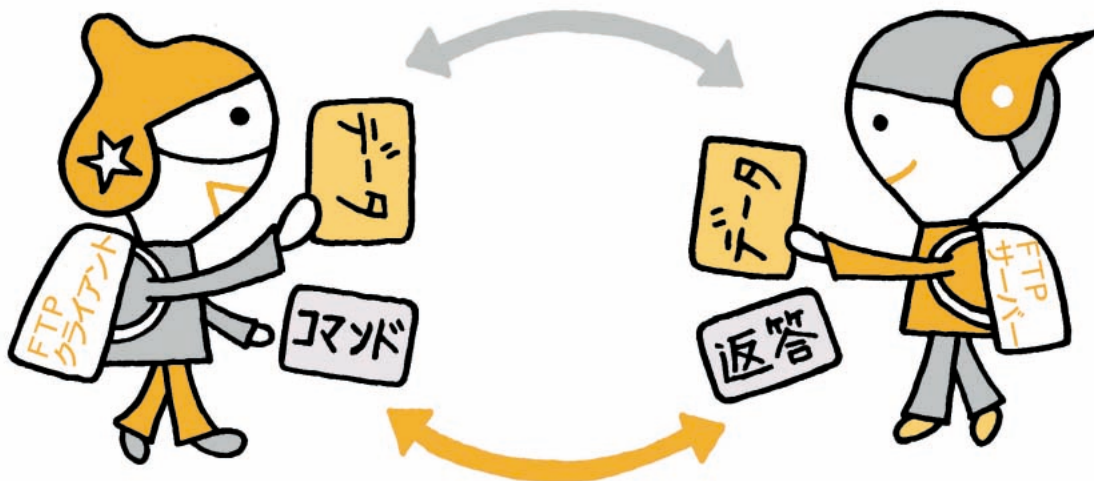
FTPはネットワーク上のほかのコンピュータに置かれたファイルをコピーするために利用されているしくみです。もともとは、ほかのコンピュータ上のファイルをあたかも直接接続されたディスク上にあるかのように利用するために用意されたプロトコルだったのです。そのために、今では単純にファイルを転送するだけでなく、ファイル名を変更したり、ファイルを削除したりといったファイル操作を行うことを目的として設計されています。しかし、この機能は、すでにNFSなどのファイル共有のしくみが担うようになってお

り、FTPのおもな役割はファイルの転送となっています。

FTPも基本的には、ほかのネットワークアプリケーションと同様にクライアントとサーバーという形式で動作します。つまり、ファイルのやり取りをする相手のコンピュータのサーバーと接続し、ファイルを受け取ったり、書き込んだりするわけです。FTPでは、この機能を実現するために2本のTCPコネクションを利用します。

まず、1つ目はクライアントとサーバーの間でコマンドや返答のやり取りを行うためのコネクションです。SMTPの場合と同様に4文字のコマンドとそれに続く引数が送られ、それに対してサーバーから返答が返されるというし

くみになっています。しかし、このコネクションを通してやり取りされる情報は、原則としてASCII文字列です。転送されるファイルの中身は画像のイメージデータやプログラムのバイナリーファイルなど、ASCII文字列だけとは限りません。したがって、このコマンドや返答のためのコネクションを用いてファイルの中身をやり取りすることは難しく、データ転送専用のコネクションを別に用意する必要があります。これが2つ目のコネクションとなります。





権限の確認が必要



ftpクライアントとftpサーバーとの間でやり取りされるコマンドや返答は、SMTPの場合と同じ形式をしています。つまり、4文字(一部3文字のものがある)で表現されるコマンドとそれに続く引数が1行で表現され、クライアントからサーバーに送られます。そして、その返答は3桁の数字で表され、サーバーからクライアントに返されるのです。

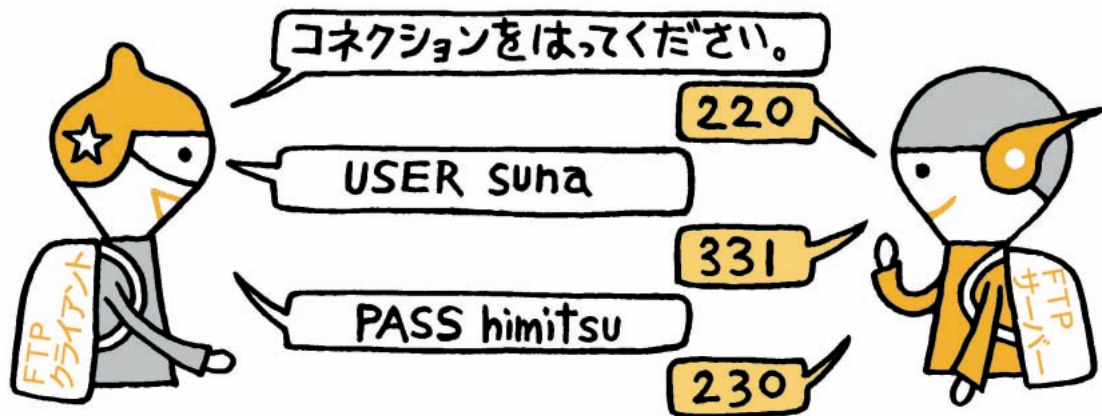
ftpクライアントはftpサーバーとコマンドや返答のやり取りのためのコネクションを用意すると、そこでまず利用

者の認証処理を行います。FTPでは相手がそのコンピュータのファイル进行操作する権利を有するか否かを確認しなければなりません。そこで、最初に相手の利用名とパスワードを送ってもらい、利用者の確認を行うわけです。

利用者の指定はUSERコマンドによって行い、続いてパスワードが必要なので返答として、331が返されてきます(認証およびアカウントに関する処理で、続くコマンドを待っている)。パスワードは、PASSコマンドによって送られ、利用者の認証が完了されると230つまり「認証やアカウントに関する処

理が成功した」と返答されるわけです。

以上で利用者の確認の処理が完了したことになり、以後の処理はこの利用者の権限で進められることとなります。ちなみに、そのコンピュータにアカウントを持っていなくてもファイルの入手が可能なAnonymousFTPは、この利用者の確認手続きにおいてanonymousという特別な利用名を与えることで実現しています。この場合、システムの限定された場所のファイル进行操作することだけが許可されて以後の処理が進められるのです。



・1桁目

- 1 : 成功: 返答の中の情報に対する確認を待っている。
- 2 : 成功: 正常に終わった。
- 3 : 成功: クライアント側から続く指示が来るのを待っている。
- 4 : 失敗: 再試行の可能性あり。
- 5 : 失敗: 再試行の可能性なし。

・2桁目

- 1 : 文法
- 2 : 情報
- 3 : コネクション
- 4 : 認証と
アカウントティング
- 5 : ファイルシステム



コネクション準備OK! 転送!

続いて実際のファイルのやり取りを見てみることにしましょう。まずは、前述のとおりファイルデータのやり取りにはコマンドや返答のためのコネクションとは別のコネクションを用いることになりますので、この準備を行います。通常FTPではクライアント側が受動ポートを準備して、それをサーバー側に通知し、サーバー側からクライアント側にTCPのコネクションを張ってもらうようになっています。そこで、クライアント側で準備した受動ポートのポート番号を通知するためにPORTコマンドを送ります。引数は「,」で区切られた6つの数字ですが、これらはクライアントのIPアドレスと準備した受動ポートのポート番号となっています。IPアドレスは32ビット、ポート番号は16ビットの整数ですが、これらをそれぞれ8ビットずつに分割し、それぞれを十進数で表して6つの数字として表現しているのです。ですから、4つの数字からクライアン

トのIPアドレスが192.162.100.100、準備されたポート番号は7×256+9つまり1801となり、これがサーバーに通知され、それを受け取ったサーバーがOKとして200を返しています(下図参照)。

続いて、ファイルの受け取りですが、これにはRETRコマンドを用いてファイル名の指定を行います。指定されたファイルへのアクセス権が確認されると、サーバーは先ほど通知されたポート番号へTCPコネクションを接続し、ファイル転送の準備ができたことをクライアントに通知します。コネクションを用いてファイルの内容の転送が行われ、それが完了するのを待つという意味で、「ファイルシステム(x5z)」操作の「完了を待つ(1yz)」150という返答がクライアントへ返されます。ファイルの転送が完了したらデータ転送用のコネクションを切断し、226という返答が返されます。逆にファイルを送り込む場合は、データ転送用のコネクションを逆方向に利用し、ファイル名の指定にSTORコマンドを利用する以外、

手順の差はありません。すべての操作が完了したらクライアントはQUITコマンドを送り、221という返答を受け取って、処理は完了です。

FTPはさまざまなオペレーティングシステム上のファイルを扱うために、ファイルの自動変換機能などを有しています。テキストファイルの場合、オペレーティングシステムによって行末を示す文字列が異なるのですが、その際にファイル形式を自動的に変換してくれるのです。これが転送モードと呼ばれるもので、ASCIIモードでは自動変換されます。しかし、こうした変換は不要ですから、バイナリーモードを用いて転送します。

次回予告

さて、今回まででインターネットのおもなアプリケーションのしくみを紹介し終えたと思います。次回はインターネットのアプリケーションを支えるしくみについて紹介していくことにしたいと思います。





[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