

メールは流れて……

インターネットというとワールドワイドウェブを思い浮かべることが多いと思いますが、もっとも古くから使われて重要な役割を果たしてきたアプリケーションは電子メールです。今回は、この電子メールがどのように配送されるのかについて見ていきたいと思います。

- ✦ メールを送るのは大変？
- ✦ きちんと届けられるかな？
- ✦ コマンドはおりこうさん

先生!

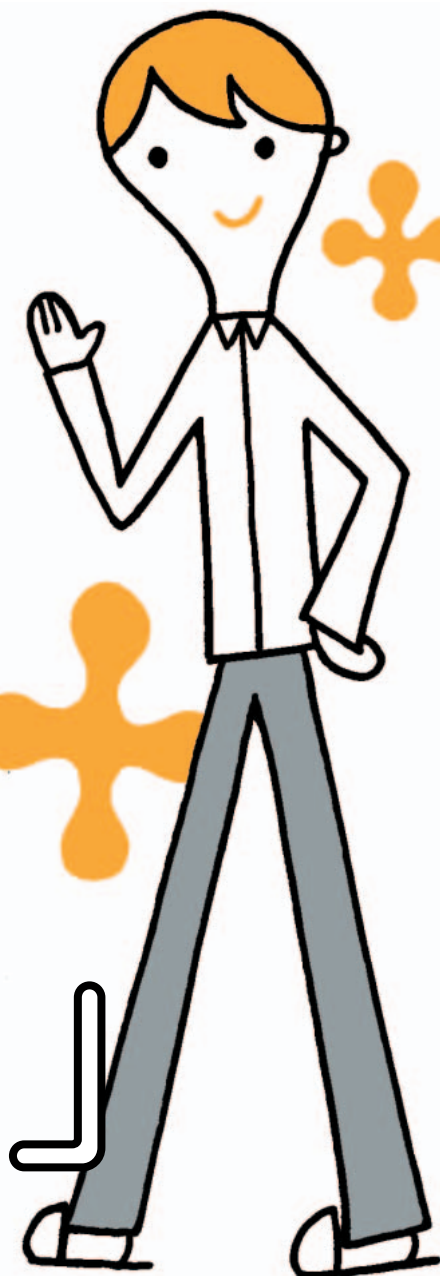
イラストでわかる
インターネットのABC

「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



✦ メールを送るのは大変? ✦



電子メールの配送を担うプロトコルは「SMTP」(Simple Mail Transfer Protocol)といい、RFC821に定義されています。基本的に電子メールの配送にかかわるプログラムは2種類あります。1つはメールの読み書きや送受信など、利用者が直接利用するプロ

グラムで、これは「ユーザーエージェント」(User Agent / 以下UA)と呼ばれます。Outlook ExpressやEudora、AL-Mailのようなメールソフトがこれにあたります。もう1つは中継するプログラムで、これを「メール配送エージェント」(Mail Transfer Agent / 以下MTA)と呼びます。基本的にメールを送り出す側がクライアント、受け取る側がサーバーとなるのですが、メールの仕組みにおいては中継など両方の

役割をこなすプログラムも登場するので、クライアント/サーバーではなくUA / MTAと呼んでいるわけです。なお、配送されたメールは受け取り人の郵便受けに相当する「メールボックス」に保存されます。ここからメールを取り出す手順はSMTPとは別に定義されていますから、SMTPの役割は発信者のUAから受け取り人のメールボックスにMTAがメッセージを書き込むところまでということになります。



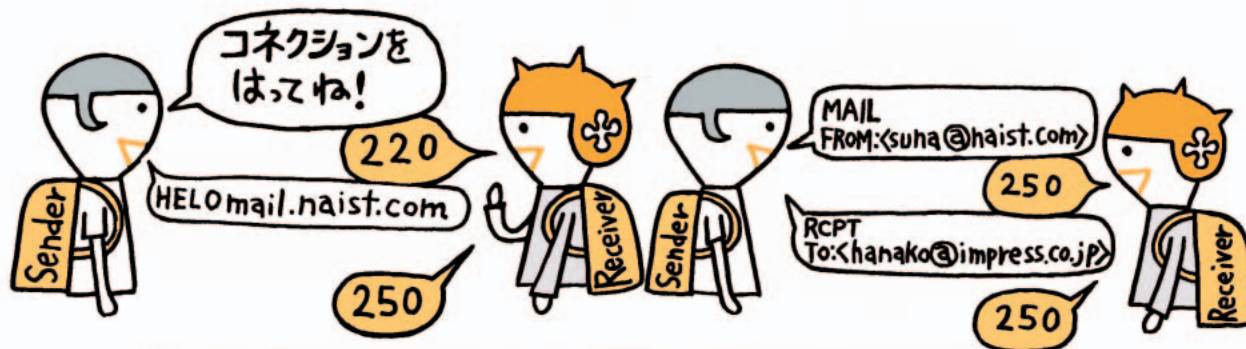


ちゃんと届けられるかな?

SMTPではメッセージを送り出す側を「Sender-SMTP」、受け取る側を「Receiver-SMTP」と呼びます。Receiver-SMTPはTCPの25番ポートで接続要求を待っているため、メッセージを送り出す際には、まずSender-SMTPがReceiver-SMTPにTCPの接続要求を送り、TCPのコネクションを確立します。こうして、Sender-SMTPから依頼を出し、その結果を返事としてReceiver-SMTPから受け取り、メッセージを渡すという流れができます。Sender-SMTPからの依頼は「コマンド」と呼ばれ、1行が1つのコマンドとして表現されます。そしてこのコマンドは、行の先頭からASCII文字4文字で表されるコマンド名と空白を1文字以上置き、それに続く引数(ひきすう)で表されており、行末はCR(0x0d)LF

(0x0a)の2バイトとなっています。そして、返事も1行つまり行の先頭(前の行のCRLFの次)から行末のCRLFまでで表されます。行の先頭に3桁の数字で表現される返答が書かれ、それにコメントが続くようになっています。3桁の返答の一番最初の桁は、依頼されたコマンドが成功したか否かを示しています。基本的に1、2、3の場合は成功を、4、5は失敗を表します(参:下図)。あと通常は依頼されたコマンドが成功したら2が返ってきます。1や3は処理が保留となっていることを示しており、3の場合は続いてほかのコマンドやアクションがSender側から送られてくるのを待っている状態を示しています。1はReceiver側でなんらかの処理が完了するのを待っている状態を示していますが、SMTPではこのような可能性はないので、通常は1が返ってくることはないと思っています。失敗

の4と5ですが、これはそれぞれあとで再び実行したらそのときは成功する可能性があるか否かを示しています。たとえば、相手のディスクが満杯でメッセージを受け取れない場合など、あとで送り直したらうまくいく可能性がある場合は4が、アドレスが間違っているなど根本的な問題であとでやり直してもだめな場合は5が返されるわけです。返答の2番目の桁は、その返答の種類に関して示したもので、0が文法にかかわる問題、1が情報としての返答、2がコネクションにかかわる返答、5がメールシステムそのものに関する返答となっています。最後の桁はより詳細な情報を示しています。たとえば、250という返答がきたら「メールシステムに関するコマンドが成功して完了した」ということを示しているわけです。こうしたコマンドと返答のやり取りを繰り返しながらメッセージの受け渡しが完了するのです。



返答

- | | |
|---|------------|
| ・1桁目 | ・2桁目 |
| 1: 成功: Receiver側でなんらかの処理が終わるのを待っている。SMTPの場合はない。 | 0: 文法 |
| 2: 成功: 正常に終わった。 | 1: 情報 |
| 3: 成功: Sender側から続く指示がくるのを待っている。 | 2: コネクション |
| 4: 失敗: 再試行の可能性あり。 | 5: メールシステム |
| 5: 失敗: 再試行の可能性なし。 | |



コマンドはおりこうさん ✨

では、具体的にメッセージをやり取りする手順を見ていくことにしましょう。まず最初は、TCPの接続要求をSenderからReceiverに送ってTCPのコネクションを確立します。うまくいったら、先に説明したCRLFの論理に基づき、相手から「コネクション=2」の設定が「うまくいった=2」という意味で220が返答として送られてきます。その後、Sender側から順にコマンドを送っていくのですが、最初はSenderが誰なのかを確認するために自分のホスト名を送ります。これに対して相手から確認したという意味で250が返されて準備完了となります。続いて実際のメッセージを発信します。まずは発信者のメールアドレスを伝えるために「MAIL」コマンドを実行します。これも相手が確認したら250が返

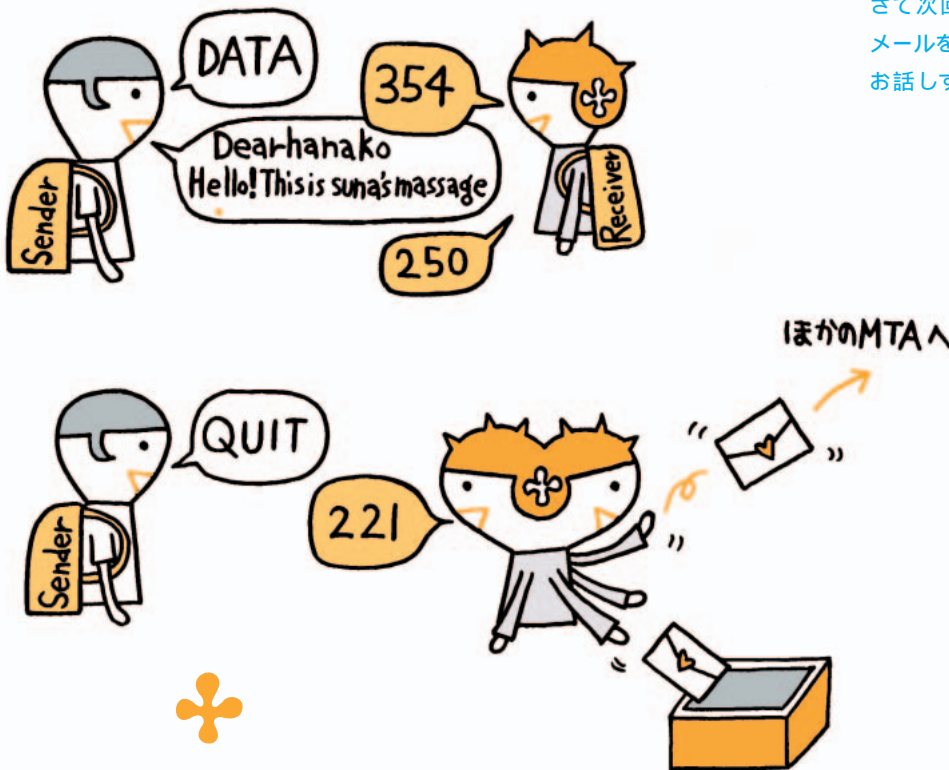
ってきてOKとなります。次は「RCPT」コマンドで受け取り人を指定します。ここでReceiverは受け取り人として指定された利用者が存在するか否かを確認して返答してきます。受け取り人がいるなら250が返ってくるわけです。なお、受け取り人が複数いる場合はRCPTコマンドをその人数分、実行します。さて、これで発信者と受け取り人が指定できたので、あとはメッセージの本文を送ります。しかし、本文は複数行にわたりますから、これまでの仕組みでは難しくなります。利用するのは「DATA」コマンドなのですが、このコマンドには引数がありません。DATAコマンドを実行すると354という返答がきて、本文の入力待ちの状態になります。つまり、DATAコマンドを実行すると、そのあとに続いて送られてくるのは本文というわけです。そこで、本文のおしまいは「.」だけの行、つま

り前の行のCRLFの次に「.」があり、その後すぐにCRLFが送られると、メッセージが終わったと解釈するようになっています。そうすると本文が受け付けられたとして250という返答がくるのです。最後は、QUITコマンドで指定が完了したことを伝えると221という返答があってコネクションが切断されます。このとき、実際にメッセージが送られます。

次回予告

SMTPのプロトコルはすべてASCII文字列でやり取りされています。ですから、メールを発信するための専用のプログラムを用意しなくても手入力でメールを送り出せるのです。「telnet」コマンドを使ってそうした実験もできるのですが、SPAM(スパム)の問題などもありますから、実験する場合は自分宛てにやってみる程度にとどめておきましょう。

さて次回は、メールボックスに届いたメールを受け取るための手順についてお話しすることになります。





[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