

インターネットの2000年問題

コラム ▼インターネット▲

楠本博之／慶應義塾大学

今月は、インターネットにおける2000年問題を考えてみましょう。まず、インターネットプロトコル自身で規定されている時刻です。1900年の1月1日の午前0時0分0秒を第0秒として、そこからの経過秒数を用いることになっています。これは、NTP (Network Time Protocol)¹⁾などで規定されています。NTP自身は、64ビットの表記を使って32ビットの符号なし整数を秒数部分に使っているのです。2036年くらいまで、今の表記で使えます。1秒未満の部分は、0.2ナノ秒単位で表記することになっています。

136年で1周するわけですが、プロトコル的には、外部にICMPのタイムスタンプは、32ビット整数で、UT (Universal Time) 深夜0時から経過したミリ秒で表します²⁾。ですから、あまり2000年問題とかには関係しません。

2番目に、インターネットの発展に不可欠だったUNIXオペレーティングシステムでの時刻の扱いです。これは、1970年の1月1日の午前0時0分0秒を第0秒として、そこからの経過秒数を用いることになっています。多くのUNIXシステムでは、この秒数を符号付き32ビット整数で保持しているのです。表せる時刻の一番未来は、Tue Jan 19 03:14:07 2038ということになります。

以上の2つの話題は他でも触れられていることが多いので、ここでは、3番目として、アプリケーションプロトコルの2000年問題について考えてみたいと思います。

まずは、プロトコルというより運用上の問題ですが、すぐ思いつくのに、DNS (Domain Name System) のレコードのシリアル番号があります。DNSは、ドメイン名からIPアドレスへの対応付

けなど、インターネットの運用や利用上、非常に重要な役割を担っています。その管理情報ファイルには、シリアル番号がついており、この番号の大きい、小さいで得られた情報が新しいか古いかが決定されます。DNSを運用しているドメインで、このシリアル番号に年月日などを使っているところも少なくありません。たとえば、98071102とかいう番号をつけていたりします。この場合、管理者は、98年の7月11日に更新したデータで、その日の2回めの変更(ないし3回め)という意味で使っているわけです。もちろん、2000年をすぎたら、100010801とかいう番号にしないとイケません。ここでは詳しく書きませんが、DNSの

シリアル番号を元に戻して小さくできなくはありません。しかし、いろいろ面倒なことが起こったり、手間がかかるので、やらずに済ませられるなら、そのほうが無難です。

さて、DNSは事実上、運用の問題だったわけですが、実際にプロトコルが深く関わる例をみてみましょう。

NNTP (Network News Transfer Protocol) はRFC977で規定されているネットワークニュースの配送のためのプロトコルです³⁾。SMTPやHTTPのようにプロトコルコマンドに印字可能文字を使っています。まあ、3桁の数字を状態コードとして応答の先頭に入れていることも同じです。

たとえば、100番台の応答は、単なる情報提供、200番台はコマンドの確認応答、300番台はコマンド列の途中までの確認応答、400番台はコマンドは正しいが、実行ができなかった場合、500番台はコマンドが実装されていないか、正しくない場合といった具合です。

ニュースグループを指定するためのGROUPコマンドや、グループの一覧を要求するLISTコマンド、ニュース記事のヘッダ部分だけを転送するHEADコマンドなどがあります。

さて、問題となるのは、NEWGROUPSコマンドです。これは指定した時刻以降に作成されたニュースグループの一覧を返します。応答の形式は、
[ニュースグループ名] [最新の記事番号] [残っている一番古い記事の番号] [投稿可能かどうか (y/n)]

です。問題は問合せ形式で、
NEWGROUPS YMMDD
H H M M S S [G M T]

[<distribution>]

です。見ればわかるように、年を表すために2桁しかありません。単純に考えれば、2000年を過ぎると新しいニュースグループの作成とか配送にすぐに支障がでると思われるかもしれませんが、そうではありません。プロトコルでやりとりされる年の桁数は2桁ですが、その解釈が次のように規定されています。

「YYの解釈にあたっては最も近い世紀を仮定する。たとえば、86は1986であり、30は2030、99は1999、00は2000である」

すると、1998年の現在、49から98までは、1949から1998と解釈し、99と00、01から47は、1999、2000、2001から2047と解釈することになります。ちょうど50年離れた場合をどう解釈するかは書かれていませんが、現実的には50年離れた日付を指定することはないでしょうし、そのような離れた日付を指定する必要があるとすると、51年以上が指定できないので、どちらにしろプロトコルの変更が必要になります。

指定された時刻以降に受信された記事のメッセージIDの一覧を示すNEWNEWSも同じ時刻形式を用いています。

プロトコル上は2000年を過ぎてもあらかじめ解釈する方法が決まっているのですが、問題は実装のほうです。現在、いくつかのニュース配送システムとニュース閲覧システムが使われていますが、このような世紀の変わり目をきちんと扱っているかどうかはわかりません。実装しているみなさんが仕様をきちんと守っていることを期待しつつ、検証しておくことが必要です。UNIX上のニュース閲覧システムにはいくつかあり、日本で開発されたものもあります。フ

リーソフトウェアが多いわけですが、ニュースリーダーで、この部分のプロトコルをちゃんと解釈しているものは、2000年対応と銘打ってほしい気もします。

ニュースと時刻の関係の話が出たところで、古い話を1つ。ネットワークにおける時刻に関する問題の実例として、1987年7月1日起きたJUNETのニュース配送に関するトラブルがあります。

このときは、日本中のほぼすべてのニュース配送システムが、Bnews日本語化パッチ版であり、ほとんどすべてのニュース配送が止まりました。

1987年7月1日が問題の日になってしまったわけです。別に、特別でも何でもありませんでした。

当時、Bnewsシステムに、日本語パッチを当てたものを、JUNETの全域で使っていたわけですが、日付処理のところでは、「july」と「July」を間違えたために、7月になったとたん、投稿されたニュースが正しい日付ヘッダを持っていないと判断され配送されなくなったのが原因です。

原因を究明するためには情報の交換が必要ですが、情報交換のためのニュースシステムが正しく動作しなかったのですから、大変です。6月に投稿された記事は、7月になっても正しく中継されるということに、気づいた人も多く、日付フィールドを偽造して、その件をニュースに流すなどの工夫がなされました。

また、第9回UNIXシンポジウムが東京で開催されており、7月1日から7月3日まで、関係者の多くが自分のサイトにいないという状況もあり、事態の収拾には少し時間がかかりました。

というわけで、この経験は、単

一の実装によるソフトウェアだけを使う危険性を教えてくれます。逆に、1つ直せばいいだけなので、簡単といえば簡単ですが。

時刻問題に関して、2000年、2036年、2038年といろいろやってきますが、時刻を扱うソフトウェアを書くときは、頭の片隅に、先のことを思い浮かべましょう。

時刻ということで、NTPというう秒の話もそのうちしたいと思います。識者から聞いたところによると、うるう秒が入るときのインターネット上のNTPの振舞いにはなかなかおもしろいものがあるようです。

—時刻は難しい—

参考文献

- 1) RFC1305: Network Time Protocol (Version 3), Specification, Implementation and Analysis, David L. Mills (Mar. 1992).
- 2) RFC792 INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL: J. Postel (Sep. 1981).
- 3) RFC977: Network News Transfer Protocol, Brian Kantor, Phil Lapsley (Feb. 1986).

(平成10年7月27日受付)

