

万年暦「寿暦」の作成 On the My Date Value Function "JUREKI"

(株) 竹内八ガネ商行 竹内寿一郎

1. はじめに

エクセルの Date 関数、シリアル値_[1] (西暦 1900 年 1 月 1 日を 1 とし、以降それから何日経過したかを日数で表わしたもの) は日付間の計算に絶対必要とするものであり、これに基づいて銀行などの日歩計算が行われる。ここ数年「財務計算あれこれ」と題してシリーズで報告してきたが_[2]、2010 年 12 月のシンポジウムで非等間隔で年価 (正確には日価? というべきかもしれない) を評価するにあたって、日数による金利を計算しなければならなくなった。日数もしくは時間を単位として、期間の間隔を年に換算するためである。

このとき真っ先に考えたのは J の中でエクセルを起動させて、エクセルの DATE 関数および DATEVALUE 関数を使って計算することだった。でもそうすると完全にエクセル依存になってしまいマイクロソフトに首根っこを掴まれてしまう感じがして、是が非でも自分で日数計算をしようと考えて作成したのが今回の「寿暦」と名付けた万年暦である。エクセルと同じ暦にしたのではあまりにも能がないので、「寿暦」は西暦 0000 年 1 月 1 日を 1 とし、シリアル値を計算することにした。ちなみにこの日は土曜日である。エクセルが 1900 年 1 月 1 日をもってシリアル値を 1 にしたのは、世界の経済事情が必要とする時代は明治時代の始めで十分であることと、シリアル値が $16^4 = 65536$ (FFFF) の半分である 32768 が 1 バイトを使った正の整数の上限であるため、あまり大きなシリアル値になることは好ましくないという意向が働いたのではないかと思われる。現在では 16 ビットマシンや 1 バイトという単位による制限の無いマシンの時代なので、シリアル値が大きくても、日付計算用の記憶容量を多く必要としても、全く気にする必要が無い世の中なので、簡便な「寿暦」の作成が可能となったのである。

2. 万年暦

暦の厄介なところは、

- (1) まず 1 月 ~ 12 月のひと月毎に日数が違う。
- (2) 4 で割り切れる年は閏年である。
- (3) 4 で割れても、100 で割り切れる年は閏年としない。
- (4) 4 で割り切れても 400 で割り切れる年は閏年とする。2000 年問題のひとつはこのことであった。

何億年も先の話になるとこのルールだけでは狂いが生じ、1000 年毎くらいにまた新たなルールを付加しなければならなくなるかも知れないが、現在の時点で考えれば現実には上のルールだけで実用的な暦は十分である。

このルールから考えると、400 年毎にあらゆるルールが繰り返されることが分かる。昔な

らいざ知らず最近のコンピュータ環境を考えれば400年間のルールに則って暦を作り、これをずっと繰り返して行けばよい。この400年間の日数は、閏年を4年に一度、100年に一度閏年でなく、最初の0年を閏年として計算し、400年後の1月1日までの日数を146097日であることを利用して作ることになる。こうすると、エクセルと「寿暦」とのシリアル値の差は $146097 \times 4 + 300$ 年分の日数 = 693961 である。ところが、エクセルでは何と1900年は閏年としてシリアル値を計算している。1900年2月28日のシリアル値はエクセルで59、2月29日は60、3月1日は61となっている。「寿暦」では1900年2月28日のシリアル値は694020、2月29日はこの年が平年のためエラー、3月1日は694021となっている。エクセルでは3月1日のシリアル値が61なので、その差は693960、2月28日での差は693961であり、1日異なってしまう。この違いはエクセルにとって重大な誤りではあるが、1900年2月29日(こんな日は存在しないが)を挟んで日数計算する必要がある人なんていないので、このエクセルの誤りを指摘する人がいなかった為、発見されなかったのであろう。

3. 万年暦を作るにあたって工夫した関数 Quo_Res と Nissu

まず、定数を準備する。

```
n365=:31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31    NB. 平年の月日
n366=:31 29 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31    NB. 閏年の月日
d400=:146097    NB. 400年間の日数
L100=: (4#365),96$366,3#365    NB. 100年間の年ごとの日数リスト
L400=:366,}.400$L100    NB. 400年間の年ごとの日数リスト
WDW=: 'Sun'; 'Mon'; 'Tue'; 'Wed'; 'Thu'; 'Fri'; 'Sat'    NB. 曜日の定義
```

ここで、L100、L400における96\$や400\$は同じリストの繰り返しを定義する#を使って書くことができない。例えば、96\$366,3#365では(366,3#365)を25回繰り返したいので25#(366,3#365)とすると、25 25 25 25#366 365 365 365と曲解されてしまって全く異なったリストが得られてしまう。

基本関数、商 (Quotient) と剰余 (Residual)

Jでは商は割り算したあと切り捨て(<.), 剰余は両側形の|で計算できるが、

```
10 | 78    NB. 78を10で割ったときの剰余、 答えは8
```

は左引数のリストを累積したリストから得られる。

```
10 10 10 10 10 10 10 10 10 10    78    NB.   が商と剰余の関数
```

において、10、20、30、...、70まで行って、余り8という答えになる。

これを一般化すると

```
(n365=:31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31)    267
```

のように拡張されて以下のリストから、

```
+/\0,31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31
```

```
0 31 59 90 120 151 181 212 243 273 304 334 365
```

267は、8番目(ゼロオリジン・243)を越える(これが商)ところを探し、267-243

=24 から 8+1=9 月。したがって 267 は平年では 9 月 24 日ということになる。

```
NB. =====
NB. Quo_Res 基本関数 : 商 (Quotient) と剰余 (Residue)
NB. この関数の応用として 1 年以内の日数から月日を求める
NB. x 割る数      y 割られる数
NB. 割る数が毎回異なるとき、x はリストで与える
NB. x がスカラの場合は商と剰余の計算
NB. 商と剰余が Boxed リストで得られる。月は商+1
NB. n365 Quo_Res 267 ==> 答えは 9 月 24 日
NB.
NB. 8 | 24
NB.
    Quo_Res=:4 : 0
if. (#x)=1 do.
  (<.y%x);x|y
else.
if. y>{:u.=+/\x do. goto_Error. end.
q=.(>./>:({:v=.0,u)<y)#i.#x)
(<:q);r=.y-(<:q){v
end.
goto_Owari.
label_Error.
'Over Flow Error Max=',":({:u),y
label_Owari.
)
```

基本関数、月日より、元日からの経過日数を求める関数、Nissu

```
NB. =====
NB. Nissu 基本関数 : 月と日から、元日からの日数を計算
NB. x 0:閏年      1:平年
NB. y 月;日
NB. y に月と日にちを Box に囲んで入力する。答えは 1 月 1 日を 1 として
NB. 1 Nissu 9;23 ==> 266
NB. 0 Nissu 9;23 ==> 267
    Nissu=:4 : 0
'r d'=.y
if.x=0 do. xx=.n366 else. xx=.n365 end.
d+(<:r){+/\0,xx
)
```

平年と閏年では 2 月 29 日以降 1 日違うことになる。

4 . 万年暦「寿暦」

以上の基本関数を使って目的とする「寿暦」を記述してみる。

```
NB. =====
NB. 寿暦 (Jureki) による日数、および曜日の計算
NB. y 年; 月; 日 年は必ず西暦の年とする
NB. 年、月、日 は Box に囲んで入力する。
NB. 答えは西暦 0000 年 1 月 1 日を 1 としてその日までの日数であり、
NB. エクセルより 693960 多い日数となる
NB. (1900 年 3 月 1 日より前は 693961 日多い)
NB. 曜日は wdw(What Day of the Week) もしくは week
NB. Jureki を実行した後、wdw または week とうちこむ
NB. 曜日は 0~6 (week) で、日曜日 (Sun) ~ 土曜日 (Sat)
NB. Jureki 2010;11;4 ==> 734444
NB.     wdw
NB.
NB.   T h u
NB.
    Jureki=:3 : 0
'year month day'=.y
if. month>12 do. goto_ERR. end.
'q1 r1'=.400 Quo_Res year
'q2 r2'=.100 Quo_Res r1
D4=. (q1*d400)+(r1{:+/\0,dd=.L400)
if. 365=r1{dd do. Ur=.1[xx=.n365 else. Ur=.0[xx=.n366 end.
if. +./day>xx do. goto_ERR. end.
wdw=: (week=:7|(DAY=:D4+Ur Nissu month;day)+5){WDW
DAY
return.
label_ERR.
y
)
```

例題

```
Jureki 0;1;1
1
WDW

Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat
```

wdw

S a t

Jureki 1900;1;1
693962
wdw

M o n

week
1
私の生年月日です。
Jureki 1942;4;12
709403
wdw;week

0

S u n

逆に寿暦のシリアルナンバーから日付を計算してみよう。

```
NB. =====
NB. 寿暦による計算値から 西暦年、月、日を計算する
NB. 年月日は box に囲まれたリストで与えられる
NB. 使い方 : Jureki_I 709403
NB.
NB.      1 9 4 2   4   1 2
NB.
NB.      Jureki_I=:3 : 0
NB.      'q1 r1'=.d400 Quo_Res y
NB.      'q2 r2'=.L400 Quo_Res r1
NB.      if. 366=q2{L400 do. Ur=.0[xx=.n366 else.Ur=. [xx=.n365 end.
NB.      'q3 r3'=.xx Quo_Res r2
NB.      'year month day'=(q2+q1*400);(>:q3);r3
NB.      )
```

例題

Jureki_I 693961

1 8 9 9 1 2 3 1

この翌日がエクセルのシリアルナンバー 1 となった。

【参考文献】

【1】Excel(2000-2003) : 日付と時刻の関数、Excel の Help

【2】竹内寿一郎 (2010): 財務計算あれこれ 第4回 __年率および年価が一定でない場合の計算式 (1) __、JAPLA 研究会 2010.10.23 資料