

プログラミング演習④ 配列 曜日を求める

■グレゴリオ暦

(参考) 暦Wiki (<http://wiki.nao.ac.jp/> 暦 Wiki/グレゴリオ暦 - 国立天文台暦計算室 (nao.ac.jp))

1582 年 2 月 24 日、ローマ教皇グレゴリオ 13 世により導入された太陽暦。

うるう年の挿入ルール

西暦が 4 で割り切れる年をうるう年とする（ユリウス暦と同じ）。

上記のうち、西暦が 100 で割り切れる年はうるう年としない。

上記のうち、西暦が 400 で割り切れる年はうるう年とする。

①下記のようにフォームを作成し、実行ボタンをダブルクリックし、コードを入力する。

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Dim mt(12) As Integer  
    mt(1) = 31: mt(2) = 28: mt(3) = 31: mt(4) = 30  
    mt(5) = 31: mt(6) = 30: mt(7) = 31: mt(8) = 31  
    mt(9) = 30: mt(10) = 31: mt(11) = 30: mt(12) = 31  
    y = Val(TextBox1.Text)  
    m = Val(TextBox2.Text)  
    d = Val(TextBox3.Text)  
    If (y Mod 4) = 0 And (y Mod 100) <> 0 Or (y Mod 400) = 0 Then  
        mt(2) = 29  
    Else  
        mt(2) = 28  
    End If  
    zure = y + (y - 1) \ 4 - (y - 1) \ 100 + (y - 1) \ 400  
    Days = 0  
    For k = 1 To m - 1  
        Days = Days + mt(k)  
    Next k  
    week = (zure + Days + d - 1) Mod 7  
    If week = 0 Then  
        TextBox4.Text = "日"  
    ElseIf week = 1 Then  
        TextBox4.Text = "月"  
    ElseIf week = 2 Then  
        TextBox4.Text = "火"  
    ElseIf week = 3 Then  
        TextBox4.Text = "水"  
    ElseIf week = 4 Then  
        TextBox4.Text = "木"  
    ElseIf week = 5 Then  
        TextBox4.Text = "金"  
    ElseIf week = 6 Then  
        TextBox4.Text = "土"  
    Else  
        TextBox4.Text = "Error"  
    End If  
End Sub
```

②年月日を入力して、正しい曜日が出てくるか確認する。

実行結果 https://youtu.be/TS9-_sE9D6M

曜日の求め方

1年たつとずれが1日増える
(1/1が月から火になる)

うるう年で日数が増え
ずれが1日増える。
金ではなく、「土」

1年	2年	3年	4年	5年
0 1/1 1/2 1/3 ...	12/31 1/1 1/2 1/3 ...	12/31 1/1 1/2 1/3 ...	12/31 1/1 1/2 1/3 ...	12/31 1/1 1/2 1/3 ...
月 火 水	月 火 水 木	火 水 木 金	水 木 金 土	火 土 日
y 1 1 1	1 2 2 2	2 3 3 3	3 4 4 4	4 5 5 5
m 1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
d 1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
日数 1 2 3 ...	1 2 3 ...	1 2 3 ...	1 2 3 ...	366 1 2 3 ...
ずれ 1	2	3	4	6

日曜を0とし、1/1/1の
ずれを1とする

これまでにうるう年が2回来ているのでずれが2日増える。
ここでは前年(9年)を4で割り、 $9 \div 4 = 2$ あまり1、この「商」の2
がうるう年の回数となる。
この商を出す式をVBの式で表すと
 $(y-1) \div 4$ となる。
ここでは、 $(10-1) \div 4 = 2$ となる。ちなみに $9 \div 4 = 2.25$

ずれは年+うるう年

9/4	2.25
9÷4	2

10年
12/31 1/1 1/2
水 木 金
y 9 10 10
m 12 1 1
d 31 1 2
日数 365 1 2
ずれ 12 5

ずれは年+うるう年
で、 $10+2=12$

これまでにうるう年が24回来ているので
 $(y-1) \div 4 = 24$ ずれが24日増える。
ずれは年 $(y) + 24 = 124$

100年	101年
12/31 1/1 1/2 ...	12/31 1/1 1/2 1/3
水 木 金	木 金 土
y 99 100 100	100 101 101
m 12 1 1	1 1 1
d 31 1 2	1 2 3
日数 365 1 2 ...	365 1 2 3
ずれ 124 5	125 6

100年周期でずれが増えない。
なので、ずれの増加分は4年周期で増やす式に、
100年周期の時に増えない分を引く式を入れ
 $(y-1) \div 4 - (y-1) \div 100$ となる
なので、ずれは $y + 25 - 1 = 125$

これまでにうるう年が96回来ているので
 $(y-1) \div 4 - (y-1) \div 100 = 99 - 3 = 96$
ずれが96日増える。ずれは $y + 96 = 496$

400年	401年
12/31 1/1 1/2 ...	12/31 1/1 1/2 1/3
日 土 日	月 火 水 木
y 399 400 400	400 401 401
m 12 1 1	12 1 1
d 31 1 2	31 1 2 3
日数 365 1 2 ...	366 1 2
ずれ 496 6	498 1

400年周期でずれが増える。
なので、これまでずれの増加分の式に、
400年周期の時に増やす式を入れて、
 $(y-1) \div 4 - (y-1) \div 100 + (y-1) \div 400$ となる
なので、ずれは $y + 100 - 4 + 1 = 498$

これまでにうるう年が484回来ているので
 $(y-1) \div 4 - (y-1) \div 100 - (y-1) \div 400 = 499 - 19 + 4 = 484$
ずれが484日増える。ずれは $y + 484 = 2484$

1999年 2000年	2000年 2001年
12/31 1/1 1/2 ...	12/31 1/1 1/2 1/3
金 土 日	日 月 火 水
y 1999 2000 2000	2000 2001 2001
m 12 1 1	1 1 1
d 31 1 2	1 2
日数 365 1 2	366 1
ずれ 2484 6	2486 1

これまでにうるう年が485回来ているので
 $(y-1) \div 4 - (y-1) \div 100 - (y-1) \div 400 = 500 - 20 + 5 = 485$
ずれが485日増える。ずれは年+485=2486

このずれを7で割って余りを出すと
 $2486 \text{ MOD } 7 = 1$ となり、月曜日であることがわかる。
※MOD(モデュラス) は 割り算の余りを返す。ExcelではMOD

2001年			
	1/1	1/2	1/3 ...
	月	火	水
y	2001	2001	2001
m	1	1	1
d	1	2	3
日数	1	2	3 ...
	2486	2487	
	1	2	

2001年を例にして考える

その年の1月1日ではない日のずれは,

1月1日のずれに、その年の日数から1を引いた数を足せば求まる。

(ここでは1月2日のその年の日数である2から1引いた1を、1月1日のずれの2486に足す)

それを7で割った余りを出すと $(2486 + 2 - 1) \text{MOD } 7 = 2487 \text{ MOD } 7 = 2$

	1/31	2/1	2/2 ...
	水	木	金
y	2001	2001	2001
m	1	2	2
d	31	1	2
日数	31	32	33 ...
ずれ	2516	2517	
	3	4	

その年の日数とは前月までの各月の日数の合計なので,

2月1日は1月の日数のmt(1)を足す。1月の日数は31

なので、 $31 + 1$ が2月1日のその年の日数だから1を引いてずれに足して

それを7で割った余りをだすと $(2486 + 31 + 1 - 1) \text{MOD } 7 = 4$

	2/28	3/1	3/2
	水	木	金
y	2001	2001	2001
m	2	3	3
d	28	1	2
	59	60	61
	2545		
	4		

3月1日までの日数は $mt(1) + mt(2)$ となる

mt(2)は、2001年なので

うるう年を判別する条件に当てはまらないので,

If (y Mod 4) = 0 And (y Mod 100) <> 0 Or (y Mod 400) = 0
28となる。

よって、 $(2486 + 31 + 28 + 1 - 1) \text{MOD } 7 = 4$

となり、木曜日

	2/28	3/1	3/2
	水	木	金
y	2001	2001	2001
m	2	3	3
d	28	1	2
	59	60	61
	2545	2546	
		5	

3月1日までの日数は $mt(1) + mt(2)$ となり

31 + 28。

3月2日は1日から $(2 - 1) = 1$ 日ずれる

よって、 $(2486 + 31 + 28 + 2 - 1) \text{MOD } 7 = 5$

となり、金曜日

※以上の流れをExcel関数(INT,IF,MOD,VLOOKUP)を使って処理する

年	2001
月	3
日	2

前年までのうるう年の数	485
1月1日のずれ	2486
4の倍数か	0
100の倍数か	0
400の倍数か	0
うるう年か	0
前月までの日数	59
その日までのずれ	2546
7の商	5
曜日	金

うるう年			
1	31	0	0
2	28	31	31
3	31	59	60
4	30	90	91
5	31	120	121
6	30	151	152
7	31	181	182
8	31	212	213
9	30	243	244
10	31	273	274
11	30	304	305
12	31	334	335

0	日
1	月
2	火
3	水
4	木
5	金
6	土