

# 財務計算あれこれ

## 第9回 財務計算におけるいろいろな例題 (3) No. 9. Some Examples in Finance Problems (3)

(株) 竹内八ガネ商行 竹内寿一郎

### 1. はじめに

今回はちょっとシリーズを一休みして「ローン計算のいろいろ」と題して元利均等払い方式をはじめリボルビング払い方式など、ローン償還表をどのように作るか、数式を中心に詳細に述べた<sup>【10】</sup>が、それについてJの関数が、時間の関係で欠落していたので、ここで改めて載せることにした<sup>【補遺 2】</sup>。

これまでの報告を総まとめとして述べると、年利 $r$ 、年価・返済額 $M$ (Annuities)、および入出金の期間間隔について、全て一定であると仮定した場合<sup>【3】</sup><sup>【4】</sup><sup>【5】</sup>と、年利 $r$ 、年価・返済額 $M$ (Annuities)が一定でない場合<sup>【6】</sup>、および全てが一定でない場合<sup>【7】</sup>について、基本関数を求め、それぞれについての例題<sup>【8】</sup><sup>【9】</sup>を述べてきたのであるが、ここでは最後に期間が一定でない場合についての例題を取り上げることにする。期間が一定でない場合エクセルではXNPV、XIRRの二つが明らかに「定期的でないキャッシュフロー」についての関数である、と明言してあり、ただし利率は一定の場合のみで、期間も利率も変わるような例題は見当たらない。したがって、ここでの適切な例を確かめることが出来ないため、何とか我々が作った関数の特別な場合が、エクセルの結果と一致することを目標に例題で取り上げてみることにする。

### 2. 期間・年価・金利が一定でない場合の公式

まず、期間が一定でない場合で、最も一般的なキャッシュフローを与えておく。

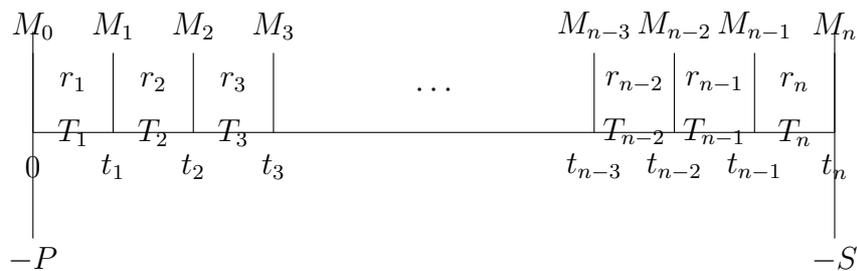


図 1. 最も一般的なキャッシュフロー・特に期間が不定期の場合

ここで、各時点は $t_i$ ( $t_0 = 0$ )、全期間は $t_n$ 、各期の長さは $T_i = t_i - t_{i-1}$ ( $i = 1, 2, \dots, n$ )、 $M_0$ は初期支払額、 $M_n$ は満期支払額、各期の返済額は $M_i$ 、 $P$ は借入額、 $S$ は満期での積立額の累計額、各期における変動利率(年利)を $r_1, r_2, \dots, r_n$ とする

このキャッシュフローは投資額(借入額) $P$ に対して各期の利得(返済金)を $M_i$ 、その期間の年利を $r_i$ としたときの損得計算や、月々の積立額を $M_i$ としたときの終価 $S$ の計算にも利用できる。

期	各期までの元利合計金額
0	$M_0$
1	$M_1 + M_0(1 + r_1)^{T_1}$
2	$M_2 + M_1(1 + r_2)^{T_2} + M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2}$
3	$M_3 + M_2(1 + r_3)^{T_3} + M_1(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3} + M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3}$
4	$M_4 + M_3(1 + r_4)^{T_4} + M_2(1 + r_3)^{T_3}(1 + r_4)^{T_4} + M_1(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3}(1 + r_4)^{T_4}$ $+ M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3}(1 + r_4)^{T_4}$
⋮	⋮
$n$	$M_n + M_{n-1}(1 + r_n)^{T_n} + M_{n-2}(1 + r_{n-1})^{T_{n-1}}(1 + r_n)^{T_n} + M_{n-3}(1 + r_{n-2})^{T_{n-2}}$ $(1 + r_{n-1})^{T_{n-1}}(1 + r_n)^{T_n} + \cdots + M_1(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3} \cdots (1 + r_n)^{T_n}$ $+ \cdots + M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3} \cdots (1 + r_n)^{T_n}$

### [1] 現価と終価

ゼロ期に  $M_0$  円預けて  $n$  年後に元利合計を受け取るという定期預金は、上の表における満期  $n$  期での元利合計金額の式で、 $M_1 = 0, M_2 = 0, \dots, M_n = 0$  として計算すると、

$$(1) \quad S(\text{終価}) = M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3} \cdots (1 + r_n)^{T_n} = M_0 * R_n(n)$$

従って現価 ( $P$ ) は、

$$(2) \quad P(\text{現価}) = \frac{S}{(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2}(1 + r_3)^{T_3} \cdots (1 + r_n)^{T_n}} = \frac{S}{R_n(n)}$$

ここで  $S$  は時点  $n$  での金額で、 $(1 + r_1), (1 + r_2), (1 + r_3), \dots, (1 + r_n)$  は  $n$  期間における各年毎において元利合計を齎す変動金利で、 $1/R_n(n)$  は期間  $n$  における金額を現価に直すための現価係数を変動金利の場合に拡張したものである。

### [2] 終価と年価

まず、各年毎に発生する金額  $M_i$  を全て満期における終価になおすことを考える。

$$(3) \quad S_i = M_i(1 + r_{i+1})^{T_{i+1}}(1 + r_{i+2})^{T_{i+2}} \cdots (1 + r_{n-1})^{T_{n-1}}(1 + r_n)^{T_n} \quad i = 0, 1, 2, \dots, n-1$$

として、 $S_n = M_n, S_0 = M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2} \cdots (1 + r_{n-1})^{T_{n-1}}(1 + r_n)^{T_n} = M_0 R_n(n)$

$$(4) \quad \begin{cases} S = \sum_{i=0}^n S_i = \sum_{i=0}^n \frac{M_i R_n(n)}{R_n(i)} & \text{ここで、} R_n(0) = 1 \text{ である} \\ = M_n + M_{n-1}(1 + r_n)^{T_n} + M_{n-2}(1 + r_{n-1})^{T_{n-1}}(1 + r_n)^{T_n} + \cdots \\ + M_0(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2} \cdots (1 + r_n)^{T_n} \end{cases}$$

### [3] 現価と年価

次に各年毎に発生する金額  $M_i$  を全て現在価値になおすことを考える。まず、期間  $i$  での金額  $M_i$  を現価  $P_i$  に直すと、

$$(5) \quad P_i = \frac{M_i}{(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2} \cdots (1 + r_{i-1})^{T_{i-1}}(1 + r_i)^{T_i}} = \frac{M_i}{R_n(i)} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

であるから、 $P_0 = M_0, P_n = \frac{M_n}{(1 + r_1)^{T_1}(1 + r_2)^{T_2} \cdots (1 + r_{n-1})^{T_{n-1}}(1 + r_n)^{T_n}} = \frac{M_n}{R_n(n)}$

$$(6) \quad \begin{cases} P = \sum_{i=0}^n P_i = \sum_{i=0}^n \frac{M_i}{R_n(i)} & \text{ここで } R_n(0) = 1 \text{ とする} \\ = M_0 + \frac{M_1}{(1+r_1)^{T_1}} + \frac{M_2}{(1+r_1)^{T_1}(1+r_2)^{T_2}} + \cdots + \frac{M_n}{(1+r_1)^{T_1}(1+r_2)^{T_2} \cdots (1+r_n)^{T_n}} \end{cases}$$

### 3. 期間が一定でない場合の例題

期間が不定期で利率が変化する場合は、利率リストを後ろから順に累積積を取ってくる関数 accback と、逆数を取ってから前から累積積を計算する関数、accforw をきちんと定義する必要がある。この関数は以下の例に出てくる関数 DPresentV と DFutureV の中で使われている【補遺 1】。

[1] accback=:[:\*/\.[[:,&1] NB. Ilist から Rn(n)/Rn(i) のリストを作る関数  
利率のリストの後ろに 1 を付加して、後ろから累積積のリストを作る。

[2] accforw=:[:\*/\[[:1&,% NB. Ilist から Rn(i) のリストを作る関数  
利率リストの逆数を取り、その先頭に 1 を付加して前から累積積のリストを作る関数。

【例 1.】年利 9% で 2008 年 1 月 1 日に 100 万円投資して、あとは期日、2008 年 3 月 1 日、2008 年 10 月 30 日、2009 年 2 月 15 日、2009 年 4 月 1 日にそれぞれ、27.5 万円、42.5 万円、32.5 万円、27.5 万円と 4 回に亘って収益がある場合の現在正味価値を求める。エクセルでは XNPV(0.09,\$A\$2:\$A\$6,\$B\$2:\$B\$6) により計算すると、208,664.7602 円であった。

	A	B
1	キャッシュフロー	日付
2	-1,000,000	2008年1月1日
3	275,000	2008年3月1日
4	425,000	2008年10月30日
5	325,000	2009年2月15日
6	275,000	2009年4月1日
7	数式	説明 (計算結果)
8	208664.7602	上のデータの投資に対する正味現在価値を求めます。キャッシュフローには、割引率 9% が適用されます (208,664.76 または 208,665)
9	=XNPV(0.09,\$A\$2:\$A\$6,\$B\$2:\$B\$6)	XNPV 関数は、次の数式で表されます。
10		$XNPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+rate)^{days}}$
11		
12		
13		ここで
14		di = i 回目または最後の支払日
15		d1 = 最初の支払日
16		Pi = i 回目または最後の支払額
17		

図 2. エクセルで、XNPV の例題、

この問題を J で解くと、

```
Cflow=._1000 275 425 325 275
```

```
Dlist=.(2008;1;1),(2008;3;1),(2008;10;30),(2009;2;15),:(2009;4;1)
```

```
Ilist=.4#0.09
```

```
DPresentV Cflow;Dlist;Ilist
```

```
208.6647602
```

ここでこの投資の将来価値 (2009 年 4 月 1 日での価値) を求めると

```
DFutureV Cflow;Dlist;Ilist
```

```
232.3842009
```

となった。この数値を確認するために経過日数を調べ、現在価値を将来価値に直すと、

DList NB. DList は経過日数 60 243 108 45 を 365 で割ったもの  
 0.1643835616 0.6657534247 0.295890411 0.1232876712  
 +/DList

1.249315068 NB. 全経過日数を 365 で割ったもの  
 208.6647602\*(1+0.09)^1.249315068  
 232.3842009

という訳で現在価値と将来価値の関係がはっきりした。

つまり、DFutureV と DPresentV の計算結果の正しさの一端が示された。

【例 2 .】2008 年 1 月 1 日に 1000 万円投資して、あとは期日、2008 年 3 月 1 日、2008 年 10 月 30 日、2009 年 2 月 15 日、2009 年 4 月 1 日にそれぞれ、275 万円、425 万円、325 万円、275 万円と 4 回に亘って収益がある場合の内部利率を求める。エクセルでは定期的でない収益に対する利率は XIRR(\$A\$2:\$A\$6,\$B\$2:\$B\$6) により計算すると、0.373362535 であった。

	A	B	C
	キャッシュフロー	日付	
1			
2	-10,000	2008年1月1日	
3	2,750	2008年3月1日	
4	4,250	2008年10月30日	
5	3,250	2009年2月15日	
6	2,750	2009年4月1日	
7	数式	説明 (計算結果)	
8	0.373362535	内部利率を求めます (0.373362535 または 37.34%)	
9	=XIRR(A2:A6,B2:B6,0.1)		
10			
11			
12		$0 = \sum_{i=1}^N \frac{P_i}{(1+rate)^{\frac{(d_i-d_1)}{365}}}$	
13			
14			
15		di = i 回目または最後の支払日	
16		d1 = 最初の支払日	
17		Pi = i 回目または最後の支払額	
18			
19	-0.000000000067757	=XNPV(A21,\$A\$2:\$A\$6,\$B\$2:\$B\$6)	
20	-1.00308E-05	=XNPV(A22,\$A\$2:\$A\$6,\$B\$2:\$B\$6)	
21	0.373362533518843	<=これを初期値にゴールシークで発散	
22	0.373362535238266	=XIRR(A2:A6,B2:B6)	
23	0.373362533518843	<==Jにより求めた値	
24			
25			

図 3 . エクセルで、XIRR の例題、

これを J で解くと、

CFlow=.\_1000 275 425 325 275

Dlist=.(2008;1;1),(2008;3;1),(2008;10;30),(2009;2;15),:(2009;4;1)

として次の増加関数を定義する。現在価値は利率の減少関数なので負の関数にして、

```
FFF='-DPresentV CFlow;Dlist;(4#XXX)'
```

precision 13      NB. かなり高精度で求める

Bisearch \_1;1      NB. いろいろな初期値を与えて解いてみた

0.3733625335171

Bisearch 0;1

0.373362533518

Bisearch 0.3;0.4

0.3733625335189      NB. Jの答えの方が A19、B19 を見て正確であると言える

ただし、二分探索の精度をあげるため、補遺 1 の Bisearch 関数の一部を変え (p.8)、

```
if.40<i=.:i do. goto_owari.end.      NB. 最大繰り返し数
```

```
if.0.0000000000001>|z do.goto_owari.end.      NB. 答えの最小誤差
```

のように、最大繰り返し数と最小誤差の部分を変更して計算した。

【例 3.】XIRR の問題で、2008 年 1 月 1 日に初期投資額 7000 万円、向こう 4 年間収益が毎年 2800 万円が期待されるときに内部利率を求める。

エクセルでは  $XIRR(\{-7000, 2800, 2800, 2800, 2800\}) = 0.218330437$

ほぼ 21.83% であることが分かる。

これをエクセルの IRR で解くと、図 4. から 0.2186226961 となりこれが本来正解である。

D	E	F	G
1	キャッシュフロー	日付	
2	-70,000	2008年1月1日	
3	28,000	2009年1月1日	
4	28,000	2010年1月1日	
5	28,000	2011年1月1日	
6	28,000	2012年1月1日	
7	数式	説明 (計算結果)	
8	0.218330437	内部利率を求めます (0.218330437 または 21.83%)	
9			
10	0.2186226961	=IRR(-70000,28000,28000,28000,28000)	
11	0.2183304369	=XIRR(E2:E6,F2:F6)=From Excel	
12	0.2	<=ゴールシークではさらに詳しく解かない	
13	70000	=(1/(1+E10)+1/(1+E10)^2+1/(1+E10)^3+1/(1+E10)^4)*28000	
14	70037.88315	=(1/(1+E11)+1/(1+E11)^2+1/(1+E11)^3+1/(1+E11)^4)*28000	
15	69999.99975	=(1/(1+E11)*\$E\$19+1/(1+E11)^2*(1+\$E\$19)+1/(1+E11)^3*(1+\$E\$19)+1/(1+E11)^4*(1+\$E\$19))*28000 間年を使って試算	
16	70000	=(1/(1+E18)*\$E\$19+1/(1+E18)^2*(1+\$E\$19)+1/(1+E18)^3*(1+\$E\$19)+1/(1+E18)^4*(1+\$E\$19))*28000 間年を使って試算	
17			
18	0.2183304350019	=From J 間年で補正すればきちんと計算ができています	
19	1.002739726	=366/365	
20			

図 4. エクセルで、XIRR\_IRR の例題、

エクセルの XIRR のゴールシークではこの問題は収束せず、解けなかった (A21, A22)。

そこでこの問題を J で解いてみる。

CFlow=.\_7000 2800 2800 2800 2800

Dlist=.(2008;1;1),(2009;1;1),(2010;1;1),(2011;1;1),:(2012;1;1)

と

FFF='-DPresentV CFlow;Dlist;(4#XXX)'      NB. 利率を XXX として二分探索法を使う

Bisearch \_1;1  
0.2183304350019

DList NB. DList は J の関数の中で期間を年単位に修正したリスト  
1.002739726027 1 1 1

実は 2008 年だけ閏年で、J では 365 で年単位に直しているのですその年だけ 1.0027 となり累積のため、これがずっと 4 年後まで響いてきて E14、E15、E16 の違いが出てきている。ここでも J の計算の正確さが分かる。やはりきちんと閏年の問題を解決しないと正確な値は求められない。

【例 4 .】期間内の金利を次年度以降各年それぞれを、9%、11%、10%、9.5% に設定したとき、頭金 100 万円を預け、次年度から 110 万円、90 万円、120 万円、4 年後 130 万円貯蓄したときの終価すなわち将来価値 (Future Value) を求める。エクセルの答えは  
FVSCCHEDULE(B2,{0.095,0.1,0.11,0.09})+FVSCCHEDULE(B3,{0.095,0.1,0.11})  
+FVSCCHEDULE(B4,{0.095,0.1})+FVSCCHEDULE(B5,0.095)+130=662.606905  
で計算された。

	A	B	C	D	E
1	期	元金	利率	FVSCCHEDULE	内容
2	0	100		145.732455	=FVSCCHEDULE(B2,{0.095,0.1,0.11,0.09})
3	1	110	0.09	147.06945	=FVSCCHEDULE(B3,{0.095,0.1,0.11})
4	2	90	0.11	108.405	=FVSCCHEDULE(B4,{0.095,0.1})
5	3	120	0.1	131.4	=FVSCCHEDULE(B5,0.095)
6	4	130	0.095	130	=130
7				662.606905	=SUM(D2:D6)
8					
9			From J :	CFlow=100 110 90 120 130	
10				Ilist=0.09 0.11 0.1 0.095	
11				CFlow FutureV Ilist	
12				662.606905	
13					
14				Dlist=(2008,1,1),(2009,1,1),(2010,1,1),(2011,1,1),(2012,1,1)	
15				DFutureV CFlow;Dlist;Ilist	
16				662.641317	
17					

図 4 . エクセルで、FVSCCHEDULE の例題、

これを J で解くと、

CFlow=.100 110 90 120 130

Ilist=.0.09 0.11 0.1 0.095

CFlow FutureV Ilist

662.606905

となり、エクセルの結果と一致する。

ここで、期間に日付を入れてこの問題を J で解いてみる。

Dlist=. (2008;1;1), (2009;1;1), (2010;1;1), (2011;1;1), : (2012;1;1)

DFutureV CFlow;Dlist;Ilist

662.641317

その結果は大きく異なることは無いが、やはり閏年の関係で日付を年単位の期間に直したとき、 $366\%365=1.002739726027$  となってしまうことに起因している。

1 年単位で問題を解けば閏年問題は解決出来るが、半端な期間のとき、例えば 2 月 29 日を含むか含まないかで 366 と 365 を使い分けたとしても、その年が閏年であるかどうか、また閏年をまたがったときはどうするか、など、考えたら難しい問題である。

従って年単位の期間で考えるときは、大きく異なる範囲で 365 を使う、もしくは年利を日歩に直して、正確に日にち単位で利息を決めれば正確になる。しかし、これも問題があって、営業日とそうでないときの日歩はどうするか、などお互いに予め決めておかなければならないことが山積している。つまり、絶対に正確であると言い切れるような正確な金利は計算できないのである。したがって、いろいろな金利方式の中でお互いに納得できる方式に則って執行する以外になく、そういう意味で金利方式のいろいろについてきちんと研究しておく必要があると思う。

#### 4 . 補遺 1 . 期間および利率が変わる場合の J の関数、DFutureV と DPresentV

```
NB. In the Case of Different of Durations
NB. Cflow=-M0,M1,...,-Mn : M0 is an Investment, Mn is a Maturity fd.
NB. Dlist=.D0,D1,D2,...,Dn : D0 is a Start day,Dn is a Maturity Day.
NB. Ilist=.r1,r2,...,rn
NB. Require Jureki : Date Function for J 文献【11】参照。
NB. Usage:DFutureV Cflow;Dlist;Ilist(Ann)
NB. Usage:DPresentV Cflow;Dlist;Ilist(Ann)
NB. Example
NB. Cflow=._500 110 120 100 100
NB. Dlist=.(2008;1;1),(2008;3;1),(2008;10;30),(2009;2;15),:(2009;4;1)
NB. Ilist=.0.09 0.11 0.1 0.1
NB. DFutureV Cflow;Dlist;Ilist(Ann)
NB. 499.399
NB. DPresentV Cflow;Dlist;Ilist
NB. 375.2368716
    accback=:[:*/\.[:,&1] NB. for Future Value
    accforw=:[:*/\[:1&,% NB. for Present Value
    DFutureV=: 3 : 0
'CF DL IL'=:y
DList=:365%~}.(-_1&|.)(-{.)Jureki"1 >DL
+/(accback@:^&DList@:>:IL)*CF
)
    DPresentV=: 3 : 0
'CF DL IL'=:y
DList=:365%~}.(-_1&|.)(-{.)Jureki"1 >DL
+/(accforw@:^&DList@:>:IL)*CF
)

NB.===== Calculate a rate by Binary Search (二分探索法)=====
    Bisearch=:3 : 0
NB. Usage:FFF Bisearch lower;higher
```

```

NB. FFF is increasing, and root must be between lower and higher
'y1 y2'=.y[i=.0
NB. XXX is Global variables and the Answer
label_L1.
if.40<i=.:i do. goto_owari.end.          NB. 最大繰り返し数
XXX=:y0=.-:+/y1,y2
z=.".FFF
if.z>0 do.y2=.y0 else.y1=.y0 end.
if.0.00000000000001>|z do.goto_owari.end.  NB. 答えの最小誤差
goto_L1.
label_owari.
y0
)

```

## 5 . 補遺 2 . いろいろなローン返済方式の償還表に関する J の関数

```

NB. *****
NB.             いろいろなローン返済方式に対する償還表
NB. *****
MINP=:3 : 0
0 MINP y
:
if. x>:4 do. '** x is over 4 **' return. end.
'b0 bn'=.2 2#:x{0 3 1 2
p*((>:i)^n)*i%((>:i)^(n+b0))-(1+bn*i)[n=.n*f[i=.i%f['i n p f'=.y
)

```

NB. Amortization Table of Ganri(元利均等返済償還表)

NB. Reference intrest.ijs(の中の期末用を参照)

NB. Usage :

NB. AmortGanri int;term;freq;PV

NB. AmortGanri 0.06;10;1;10000000

NB. int も term も年単位で入力

NB. frq 1... 年末一括払い

NB. 2...6 か月毎、年 2 回払い

NB. 12... 月払い(月賦)

NB. PV は借入金またはローン金額

```
AmortGanri=:3 : 0
```

```
t=.i.0 0[j=.0[ii=.i%f[nn=.n*f['i n f P'=.y
```

```
pp=.P[pmt=.<.MINP i;n;P;f
```

```
while. j<nn do.
```

```

t=.t,1 2 0{(pp=.pp-bs),(bs=.pmt-in),in=.<.pp*ii
j=.:j
end.
Z=( ' '; 'PMT'; 'PRINCIPAL'; 'INTREST'; 'OUTSTANDING'),<"0(>:i.nn),.pmt,.t
Z,a:,(}:}.<"0 +/>}.Z),a:
)
NB. Amortization Table of Gankin(元金均等返済償還表)
NB. Refference intrest.ijs(の中の期末用を参照)
NB. Usage :
NB. AmortGankin int;term;freq;PV
NB. AmortGankin 0.06;10;1;10000000
NB. int も term も年単位で入力
NB. frq 1... 年末一括払い
NB. 2...6 か月毎、年2回払い
NB. 12... 月払い(月賦)
NB. PV は借入金またはローン金額
AmortGankin=:3 : 0
t=.i.0 0[j=.0[ii=.i%f[nn=.n*f['i n f P'=.y
bs=(pp=.P)%nn
while. j<nn do.
t=.t,1 2 3 0{(pp=.pp-bs),(pmt=.bs+in),bs,(in=.<.pp*ii)
j=.:j
end.
t
Z=( ' '; 'PMT'; 'PRINCIPAL'; 'INTREST'; 'OUTSTANDING'),<"0(>:i.nn),.t
Z,a:,(}:}.<"0 +/>}.Z),a:
)
NB. Amortization Table of Addon(割賦返済償還表)
NB. アドオン方式(月賦等の割賦返済)の償還表
NB. Usage :
NB. AmortAddon int;term;freq;PV
NB. AmortAddon 0.06;10;1;10000000
NB. int も term も年単位で入力
NB. frq 1... 年末一括払い
NB. 2...6 か月毎、年2回払い
NB. 12... 月払い(月賦)
NB. PV は借入金またはローン金額
AmortAddon=:3 : 0
t=.i.0 0[j=.0[ii=.i%f[nn=.n*f['i n f P'=.y
pmt=(bs=.P%nn)+in=(pp=.P)*ii

```

```

while. j<nn do.
t=.t,1 2 0{(pp=.pp-bs),bs,in
j=.:j
end.
t
Z=( ' ' ;'PMT';'PRINCIPAL';'INTREST';'OUTSTANDING'),<"0(>:i.nn),.pmt,.t
Z,a:,{:}.<"0 +/>}.Z),a:
)

```

### 【参考文献】

- 【1】 Office 2007 Microsoft Excel (2006): HELP 財務計算、Excel 内部関数資料  
[http://office.microsoft.com/client/helppreview.aspx?  
AssetId=HP100791849990&lcid=1041&NS=EXCEL&Version=12&respos=0  
&CTT=1&queryid=bb911902a70444749f53effc03264ea6](http://office.microsoft.com/client/helppreview.aspx?AssetId=HP100791849990&lcid=1041&NS=EXCEL&Version=12&respos=0&CTT=1&queryid=bb911902a70444749f53effc03264ea6)
- 【2】 J601 システムパッケージ (1994-2006) : ファイナンスパッケージ (財務計算)、  
j601/system/packages/finance/interest.ijs、j601\_win.exe を解凍すると得られる
- 【3】 竹内寿一郎 (2010): 財務計算あれこれ 第1回 \_\_現価、終価、年価\_\_、JAPLA 研  
究会 2010.1.23 資料
- 【4】 竹内寿一郎 (2010): 財務計算あれこれ 第2回 \_\_期間と利率の計算式\_\_、JAPLA  
研究会 2010.2.27 資料
- 【5】 竹内寿一郎 (2010): 財務計算あれこれ 第3回 \_\_内部利率の計算式\_\_、JAPLA 研  
究会 2010.3.27 資料
- 【6】 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
- 【7】 竹内寿一郎 (2010): 財務計算あれこれ 第5回 \_\_年率、年価および期間が一定で  
ない場合の計算式 (2)\_\_、JAPLA2010 シンポジウム 於:立川統計数理研究所  
2010.12.04 シンポジウム資料
- 【8】 竹内寿一郎 (2011): 財務計算あれこれ 第6回 \_\_財務計算におけるいろいろな例  
題 (1)\_\_、JAPLA 研究会 2011.01.22 資料
- 【9】 竹内寿一郎 (2011): 財務計算あれこれ 第7回 \_\_財務計算におけるいろいろな例  
題 (2)\_\_、JAPLA 研究会 2011.02.26 資料
- 【10】 竹内寿一郎 (2011): 財務計算あれこれ 第8回 \_\_第8回 ローン計算のいろいろ  
\_\_、JAPLA 研究会 2011.03.26 資料
- 【11】 竹内寿一郎 (2010): 万年暦「寿暦」の作成、 JAPLA 研究会 2010.11.27 資料