減価償却方法

松　吉　定　男

I.

減価償却は，一般に，固定資産使用期間中の会計期間への当該資産取得価額の割り振りと考えられている。しかし，会計期間は，減価償却額の計算にとって，基本的な一前提にすぎない。減価償却計算そのものは，その一会計期間での量的測定と価値的測定とからなっている。いまかりに，j時点での量的測定値をA_j，その計算単位当りの価値的測定値をa_jとすれば，次のようなケースが出る(K…コンスタント)。

(1)　$A_j = K,\quad a_j = K$　　　(2)　$A_j \neq K,\quad a_j = K$

(3)　$A_j = K,\quad a_j \neq K$　　　(4)　$A_j \neq K,\quad a_j \neq K$

j期の減価償却額は，$A_j \cdot a_j$になる。なお，下記で使用されるその他の記号には，それぞれ次の意味がある。

Y_j…帳簿価額（$j=0$のときに取得価額）

S…除却価額

n…耐用年数

α…n年度末等式調整額

II.

(1)　$A_j = K,\ a_j = K$

かりに，$a_j = K = a$として，aとA_j，Y_j，S，αの間に，次の等式がなりたつものとする。

$$a(A_1 + A_2 + \cdots + A_j + \cdots + A_n) = Y_0 - S$$

$$a = \frac{Y_0 - S}{\sum_{j=1}^{n} A_j}$$

あるいは,

$$Y_j = (\sum_{j=1}^{n} A_j - \alpha)a \quad \text{また} \quad Y_j = \sum_{j=1}^{n} A_j \cdot a - \alpha$$

$$S = -\alpha \cdot a \qquad\qquad S = -\alpha$$

$j = 1 \sim m$(mは計算年度)の範囲で, $A_j = 0$ になる。もちろんこれは, 以下のすべてのケースについて, 同様である。

定額法は, $A_j = 1$ とすれば, $a = \dfrac{Y_0 - S}{n}$ となる減価償却方法である。

(2)　$A_j \neq K$, $a_j = K$

(i)　毎期の減価償却額に関して, 初項a, 公比Pの等比級数が成立しているとする。

$$a, \ a \cdot P, \ a \cdot P^2, \ \cdots \ a \cdot P^{n-1}$$

ここでも, n年度末までの償却総額は, $Y_0 - S$に等しい。

$$a(1 + P + \cdots + P^{n-1}) = Y_0 - S$$

$$Y_0 = \left(\frac{P^n - 1}{P - 1}\right)a + S$$

$$a = \frac{(Y_0 - S)(P - 1)}{(P^n - 1)}$$

$$Y_j = (\sum_{j=1}^{n} A_j - \alpha)a \quad \text{また} \quad Y_j = \sum_{j=1}^{n} A_j \cdot a - \alpha$$

$$S = -\alpha \cdot a \qquad\qquad S = -\alpha$$

定率法は, この分類に入る[1]。

(ii)　$A_j = B + (j - 1)D$ とすれば, Bを初項とし, Dを公差とする等差級数が得られる。

$$a[B + (B + D) + (B + 2D) + \cdots + \{B + (n - 1)D\}] = Y_0 - S$$

$$Y_0 = \left[\frac{n\{2B + (n - 1)D\}}{2}\right]a + S$$

$$a = \frac{2(Y_0 - S)}{n\{2B + (n - 1)D\}}$$

$$Y_j = (\sum_{j=1}^{n} A_j - \alpha)\,a \qquad \text{また} \qquad Y_j = \sum_{j=1}^{n} A_j \cdot a - \alpha$$
$$S = -\alpha \cdot a \qquad\qquad\qquad S = -\alpha$$

年数合計法が，この分類に入る。[2)]

(3) $A_j = K$, $a_j \neq K$

これは，(2)の逆のケースである。

(4) $A_j \neq K$, $a_j \neq K$

(イ) A_j では R，a_j では r が等比級数になる。

$$1 + (R \cdot r) + \cdots + (R \cdot r)^{n-2} + (R \cdot r)^{n-1} = Y_0 - S$$

これは，$R \cdot r = P$ とすれば，(2)-(i)のケースに外見上等しい。しかしこれは，$a_j \neq K$ なので，次のようになる。

$$Y_j = \sum_{j=1}^{n} A_j \cdot a_j - \alpha$$

(ロ) R と r は，j の変化に対して，(イ)では同じように変化している。しかし，R と r とで逆方向に変化するケースも考えられる。

$$R^{n-1} \cdot 1 + R^{n-2} \cdot r + \cdots + R \cdot r^{n-2} + 1 \cdot r^{n-1} = Y_0 - S$$

$\dfrac{R^n \cdot r}{R^n \cdot r}$ を左辺に乗ずる。

$$\frac{R^n}{r}\left(\frac{r}{R} + \frac{r^2}{R^2} + \cdots + \frac{r^{n-1}}{R^{n-1}} + \frac{r^n}{R^n}\right) = Y_0 - S$$

$$\frac{R^n}{r} \cdot \frac{r}{R}\left(1 + \frac{r}{R} + \cdots + \frac{r^{n-1}}{R^{n-1}}\right) = Y_0 - S$$

$$R^n \left\{ \frac{\left(\frac{r}{R}\right)^n - 1}{r - R} \right\} = Y_0 - S$$

ここでも，

$$Y_j = \sum_{j=1}^{n} A_j \cdot a_j - \alpha$$

(ハ) A_j と a_j が，共に等差級数からなる。A_j の初項は B，公差 D，a_j の初項は f，公差 g とする。

$$B\cdot f+(B+D)(f+g)+\cdots+\{B+(n-1)D\}\{f+(n-1)g\} = Y_0-S$$

減価償却額

$$B\cdot f$$
$$B\cdot f+B\cdot g+D\cdot f+D\cdot g$$
$$B\cdot f+2B\cdot g+2D\cdot f+4D\cdot g$$
$$\vdots$$

よって，

$$n\cdot B\cdot f+\{1+2+\cdots(n-1)\}B\cdot g+\{1+2+\cdots(n-1)\}D\cdot f+$$
$$\{1^2+2^2+\cdots(n-1)^2\}D\cdot g = Y_0-S$$

$$n\cdot B\cdot f+\frac{n}{2}(n-1)(B\cdot g+D\cdot f)+\left\{\frac{n(n-1)(2n-1)}{6}\right\}D\cdot g = Y_0-S$$

$$Y_j = \sum_{j=1}^{n} A_j\cdot a_j-\alpha$$

(二)　A_j と a_j が共に等差級数であるが，j の変化について A_j と a_j の変化が逆になる。

$$B\{f+(n-1)g\}+(B+D)\{f+(n-2)g\}+\cdots$$
$$+\{B+(n-2)D\}(f+g)+\{B+(n-1)D\}f = Y_0-S$$

減価償却額

$$B\cdot f+(n-1)B\cdot g$$
$$B\cdot f+(n-2)B\cdot g+\qquad D\cdot f+(n-2)D\cdot g$$
$$B\cdot f+(n-3)B\cdot g+\qquad 2D\cdot f+2(n-3)D\cdot g$$
$$\vdots$$
$$B\cdot f+\qquad 2B\cdot g+(n-3)D\cdot f+2(n-3)D\cdot g$$
$$B\cdot f+\qquad B\cdot g+(n-2)D\cdot f+(n-2)D\cdot g$$
$$B\cdot f+\qquad (n-1)D\cdot f$$

$$n\cdot B\cdot f+\{(n-1)+\cdots+2+1\}B\cdot g+\{1+2+\cdots+(n-1)\}D\cdot f$$
$$+\{(n-2)+2(n-3)+\cdots+2(n-3)+(n-2)\}D\cdot g = Y_0-S$$ [3]

$$n\cdot B\cdot f+\frac{n}{2}(n-1)(B\cdot g+D\cdot f)$$
$$+\left\{(n-1)\frac{n}{4}\left(\frac{n}{2}+1\right)-\frac{n}{12}\left(\frac{n}{2}+1\right)(n+1)\right\}D\cdot g=Y_0-S$$ [4)]

ただし$t\neq 1$, $t=\frac{n}{2}$, $n\geq 4$とする。[5)]

$$n\cdot B\cdot f+\frac{n}{2}(n-1)(B\cdot g+D\cdot f)+\frac{n}{6}\left(\frac{n}{2}+1\right)(n-2)=Y_0-S$$

$$Y_j=\sum_{j=1}^{n}A_j\cdot a_j-\alpha$$ [6)]

(ホ) A_jが公比Rで, a_jが公差gで変化するとき，その変化が時の流れに関して同一であるとする。a_jの初項はfである。

$$f+R(f+g)+\cdots+R^{n-1}\{f+(n-1)g\}=Y_0-S$$
$$f(1+R+\cdots+R^{n-1})+g\{1+R+2R^2+\cdots+(n-1)R^{n-1}-1\}=Y_0-S$$ [7)]
$$\left(\frac{R^n-1}{R-1}\right)f+\frac{1}{1-R}\left\{\frac{R(R^n-1)}{R-1}-nR^n\right\}g=Y_0-S$$ [8)]
$$Y_j=\sum_{j=1}^{n}A_j\cdot a_j-\alpha$$

(ヘ) A_jが公比Rで, a_jが公差g(初項f)で変化するが，その変化が時の流れに関してA_jとa_jで逆になる。

$$R^{n-1}\cdot f+R^{n-2}(f+g)+\cdots+\{f+(n-1)g\}=Y_0-S$$

左辺に$\dfrac{R^{n-1}}{R^{n-1}}$を乗ずる。

$$R^{n-1}\left[f+\frac{1}{R}(f+g)+\cdots+\frac{1}{R^{n-1}}\{f+(n-1)g\}\right]=Y_0-S$$

$$R^{n-1}\left[\left(1+\frac{1}{R}+\cdots+\frac{1}{R^{n-1}}\right)f+\left\{1+\frac{1}{R}+2\cdot\left(\frac{1}{R}\right)^2+\cdots\right.\right.$$
$$\left.\left.\cdots+(n-1)\left(\frac{1}{R}\right)^{n-1}-1\right\}g\right]=Y_0-S$$

$$R^{n-1}\left\{\frac{(R^n-1)R}{R^n(R-1)}f+\frac{R}{R-1}\left(\frac{1}{R}\cdot\frac{1-R^n}{R^n}\cdot\frac{R}{1-R}-\frac{n}{R^n}-\frac{1}{R}\right.\right.$$
$$\left.\left.+1-\frac{R-1}{R}\right)g\right\}=Y_0-S$$

$$R^{n-1}\left[\frac{(R^n-1)R}{R^n(R-1)}\cdot f+\frac{R}{R-1}\left\{\frac{1-R^n}{R^n(1-R)}-\frac{n}{R^n}\right\}g\right]=Y_0-S$$

$$\frac{R^{n-1}\cdot R}{R^n(R-1)}\left\{(R^n-1)f+\left(\frac{1-R^n}{1-R}-n\right)g\right\}=Y_0-S$$

$$\frac{1}{R-1}\left\{(R^n-1)f+\left(\frac{1-R^n}{1-R}-n\right)g\right\}=Y_0-S$$

$$Y_j=\sum_{j=1}^{n}A_j\cdot a_j-\alpha$$

(イ)〜(ヘ)の各基本式の左辺に倍数 β が乗じられれば，より一般化した式が得られる。なお，本稿で用いられている数列は，従来しばしば用いられている数列に限られている。また，A_j や a_j の逓減，逓増が，これまでの各ケースとは逆のケースになることもある。しかしこれは，A_j と a_j の入れかえで十分対応出来る。

III.

A_j と a_j がコンスタントな(1)の例としては，建物がある。これは，修理用足場の中でも使用可能なためである。事業年度の経過にともなって修理期間が段階的に延長され，そのプロダクツに修理前と後とで a_j に関して相異がみとめられないとき，(2)のケースのひとつが考えられる。もちろん，損耗は，一般に前年度のそれを前提に進行するので，その結果が a_j に反映することもある。このとき，毎期の使用期間の何パーセントかが修理期間にあてられ，しかも一定しているケースでは，(3)のひとつが考えられる。精密機械や終始稼動超過気味の機械等のなかには，A_j と a_j の変化する(4)のケースが見出されよう。数式のうえでは，高次のものの解は出ない。しかし工学的には，R の数値が決定されゝば，その他の経済数値も容易に求まる。また，5次を上廻るケースも，事実上少ないように思われる。

IV.

減価償却では，長期使用財の使用可能性 (Gebrauchstähigkeit) や使用価値 (Nutzwert) が問題になる。コジオルによれば，使用可能性は，常に年ととも

に減少する。[9] これは，シグマであらわされる量を意味している。彼は，A_j と a_j を区別しているわけではないけれども，使用可能性の変化を，被償却資産の帳簿価額の $Y_j=\sum_{j=1}^{n}A_j\cdot a_j-\alpha$ の変化として把えているといえる。また，彼にとっての使用価値は，耐用年数の経過時点まで，不変か変化するかのいずれかである。[10] したがって，A_j ないし a_j の変化（あるいは $A_j\cdot a_j$ の変化）として，使用価値の変化が考えられているということになる。彼の使用価値は，シュマーレンバッハの使用可能性に相当する。[11]

（以　上）

注 1)

年度	期首帳簿価額	減価償却額	
1.	Y_0	$Y_0\cdot r$	r……期首帳簿価額に対する一定減価率
2.	$Y_0(1-r)$	$Y_0(1-r)r$	
⋮			
n	$Y_0(1-r)^{n-1}$	$Y_0(1-r)^{n-1}r$	

$Y_0\cdot r=a$，$(1-r)=P$ とすれば，減価償却額の級数和は，次のようになる。

$$a(1+P+\cdots\cdots+P^{n-1})=Y_0-S$$

r は，Y_0，S，n の値から，簡単に求まる。

$$Y_0\cdot r\left\{\frac{(1-r)^n-1}{1-r-1}\right\}=Y_0-S$$

$$\{(1-r)^n-1\}=\frac{S}{Y_0}-1$$

$$(1-r)^n=\frac{S}{Y_0}$$

$$1-r=\sqrt[n]{\frac{S}{Y_0}}$$

$$r=1-\sqrt[n]{\frac{S}{Y_0}}$$

注 2)

年度	減価償却額
1.	$a\{B+(n-1)D\}$
⋮	
$n-1$	$a\{B+D\}$
n	$a\cdot B$

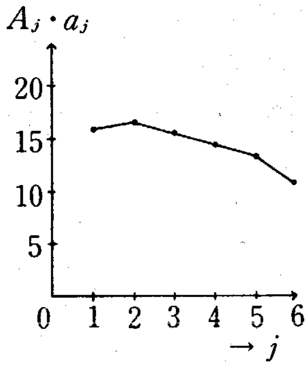
$B=1$，$D=1$ のとき，年数合計法が得られる。

注3)，4)，5)

$$(n-2)+2(n-3)+\cdots\cdots+t\{n-(t+1)\} = Q \text{とする。}$$
$$(n-1)+2(n-1)+\cdots\cdots+t(n-1) = Q_1 \text{とする。}$$
$$(-1)+2(-2)+\cdots\cdots = Q_2 \text{とする。}$$
$$-1^2-\quad 2^2-\quad t^2 = Q_2$$
$$Q = Q_1+Q_2$$
$$(n-1)\{1+2+\cdots\cdots+t\}+(-1)(1^2+2^2+\cdots\cdots t^2) = Q$$
$$(n-1)\left\{\frac{t}{2}(t+1)\right\}-\left\{\frac{t}{6}(t+1)(2t+1)\right\} = Q$$

注6)　例，$B=2$，$D=0.39$
$f=3$，$g=1$
$n=6$

j	$A_j \cdot a_j$
1	16
2	16.73
3	15.51
4	14.68
5	14.24
6	11.85



注7)，8)

$$1+R+2R^2+3R^3+\cdots\cdots+(n-1)R^{n-1} = T \qquad \text{——①}$$

両辺に$\frac{1}{R}$を乗ずる

$$\frac{1}{R}+1+2R+3R^2+\cdots\cdots+(n-1)R^{n-2} = \frac{1}{R}T \qquad \text{——②}$$

②〜①

$$\frac{1}{R}+\{R+R^2+R^3+\cdots\cdots+R^{n-2}\}-(n-1)R^{n-1} = T\left(\frac{1}{R}-1\right)$$

$1+R^{n-1}$を左辺に加えて引く

$$\frac{1}{R}+\{1+R+R^2+R^3+\cdots\cdots+R^{n-2}+R^{n-1}\}-(n-1)R^{n-1}-(1+R^{n-1}) = T\left(\frac{1}{R}-1\right)$$
$$\frac{1}{R}+\left(\frac{R^n-1}{R-1}\right)-(n\cdot R^{n-1}+1) = T\left(\frac{1-R}{R}\right)$$
$$\frac{R}{1-R}\left\{\frac{1}{R}+\frac{R^n-1}{R-1}-(n\cdot R^{n-1}+1)\right\} = T$$
$$\left\{\frac{1}{1-R}+\frac{R(R^n-1)}{(1-R)(R-1)}-\frac{n\cdot R^n+R}{1-R}\right\} = T$$
$$\frac{1}{1-R}\left\{\frac{R(R^n-1)}{R-1}-n\cdot R^n-R+1\right\} = T$$

注9)，10)，11)

使用可能性(Gebrauchsfähigkeit)が均等に減少して，毎期の償却額が現実の価値低下(tatsächliche Wertminderung)に応ずるとき，あるいは，資産の使用価値がほゞ保たれ(die Anlagewerte in ihrem Nutzwert annäherend gleichbleiben)，その価値喪失が突然やって来るためにその価値費消のすべて(Gesamtwertverzehr)が使用期間に等しくか

かわり，これに応じて割当てられなければならないとき，均等償却が，減価経緯 (Entwertungsvorgang) に照応している (E. Kosiol ; Anlagenrechnung 1955, S. 57)。

経営にとっての財の使用可能性 (Gebrauchsfähigkeit) が，なくなるまで同一であるとき，均等償却が採られる (E. Schmalenbach ; Dynamische Bilanz 1956, S. 104)。