

リターンについて（その2）

前回は、「お取引状況のお知らせ」から始まって、（投資）損益率、加入者の運用利回りとしての財産（金額）加重収益率（IRR）の話をしました。今回は、投資対象の運用商品の収益率（つまり、その運用商品を管理するファンドマネージャーの成績）についてお話します。結論から言えば、運用商品の収益率は、時間加重収益率、ここではリターンの幾何平均で判断します。

1.（投資）損益率

前回もお話した（投資）損益率から始めます。

● （投資）損益率

拠出金額累計が 2,400,000 円で、評価時点の資産残高が 3,310,529 円の場合、その損益額は 910,529 円になり、その（投資）損益率は、下記のように算出できます。

$$\text{損益率} = \frac{\text{損 益}}{\text{拠出金累計}} \times 100 = \frac{910,529}{2,400,000} \times 100 = 37.938708333 \cdots \%$$

この算出式の分母は、投資額合計であり、分子はリターンの合計（資産の値上り分と配当金や利息などの合計）です。（資産の値上り分は、評価額であって、実際に手に入るお金の額ではありません。この点も留意が必要ですが、今回は取り上げません。）

さて、この損益率は「自分が出したお金は今いくらになって、どの位儲かっているの？」という疑問に素直に答えており、とても解りやすいという特徴がありますが、次のような問題点があります。

1. 投資運用期間が考慮されていない
2. キャッシュフローが考慮されていない。

実際に確定拠出年金制度利用して、資産を形成する場合、毎月お金を拠出しつつ、長期間を費やして行います。したがって、上記1と2を考慮したリターンで評価することも必要です。それが前回お話した財産（金額）加重収益率（IRR）です。

これに対して、投資（拠出）している運用商品の成果を測定する場合、運用商品を管理・運営しているマネージャーは、投資される資金の金額や投資されるタイミングに関してはほとんどコントロールできません。そこで、運用商品の成果を測定するためには、運用期間は考慮するものの、キャッシュフローの影響を考慮しないリターンを用いて測定することが適切であるということになります。

● 幾何平均（時間加重収益率）

数値を使って説明します。

投資期間が4年として、各年のリターンが下記のような状況だったとします。

	1年目	2年目	3年目	4年目
リターン	10%	−2%	8%	4%

1年目は、仮に投資額が100万だったとして、1年目末には110万円になった、
2年目は、2年目初めの100万円が2年目末には98万円になった、
3年目は、3年目初めの100万円が3年目末には108万円になった、
4年目は、4年目初めの100万円が4年目末には104万円になった、ということです。

では、この4年間の平均的リターンはいくらになるでしょうか。（4年間の平均リターン
求めるという考え方は、4年間のリターンを年利に置き換えるということと同じ意味です。）

$$\frac{10\% + (-2\%) + 8\% + 4\%}{4 \text{ (年)}} = 5.00\%$$

この計算式は、平均を求めるには最も馴染みのある方式だと思います。最初の設定に立ち
返りつつ、この計算式の意味するところを考えてみましょう。

各年度・年間のリターンは、当初100万円は期末にいくらになったかという考え方で算
出されていました。この捉え方は、各年度を独立させた考え方です。1年目末に110万円に
なった場合、翌年度は10万円を差し引いた100万円を運用します。2年目末に98万円に
なった場合は、翌年度は2万円を加えた100万円を運用します。このような運用方法を単
年度運用といい、そこで得られるリターンを「単利」によるといいます。

では、途中で調整しないで、100万円を4年間連続して運用する場合はどのように考える
ことになるでしょうか。

1年目の初めに投資した100万円は1年度末には110万円になります。
2年目は110万円を継続して運用し、2年度末には107.8万円になります。
3年目は107.8万円を継続して運用し、3年度末には116.424万円になります。
4年目は116.424万円を継続して運用し、4年度末には121.08096万円になります。
この数値から4年間を一期間とみた場合の投資損益率を計算すると次のようになります。

$$\text{損益率} = \frac{\text{損益}}{\text{拠出金累計}} \times 100 = \frac{21.08096}{1,000,000} \times 100 = 21.08096\%$$

これは4年間で1期間として計算しています。つまり、時間(期間)を考慮していません。運用商品は4年間継続して運用しています。このような運用方式を複利運用と言います。

では、この4年間分のリターンを年利にするにはどうすれば良いのでしょうか？4年間分のリターンを年利にするということは4年間の年平均リターンを求めるということになります。そこで思いつくのが次のような計算です。

$$21.08096\% \div 4(\text{年}) = 5.27024\%$$

これでも良いように思えますがNGです。受験する時に注意してください。なぜ、NGなのかと言えば、当初の100万円の損益を引き継ぎつつ4年間経過しているので、上記の計算のように年数で切り分けるは不適切です。複利で計算する必要があります。

では、複利運用における年利を計算するにはどうすればよいのでしょうか？先ほど、「4年間分のリターンを年利にするということは、4年間の年平均リターンを求めるということになる」とお話ししました。そこで、年平均リターンをX(少数、%表示する場合は100を乗じます)とします。

100万円で運用を開始し、1年間のリターンがXの場合、当初の100万円は1年度末には100万円 $\times$ (1+ X)になります。このまま引き続き2年目も運用し、2年目の年リターンもXの場合、2年目初に「100万円 $\times$ (1+ X)」であった運用資金は、2年度末には、「100万円 $\times$ (1+ X) $\times$ (1+ X)」つまり、「100万円 $\times$ (1+ X)²」になります。そして、同じように継続して運用すると3年度末には「100万円 $\times$ (1+ X)³」となり、4年度末には「100万円 $\times$ (1+ X)⁴」となります。実際は、121.08096万円なので、次のような等式で表現でき、そこからXを求めることができます。

$$100 \text{ 万円} \times (1+ X)^4 = 121.08096 \text{ 万円}$$


$$(1+ X)^4 = \frac{121.08096 \text{ 万円}}{100 \text{ 万円}}$$


$$(1+ X)^4 = 1.2108096$$


$$(1+ X) = \sqrt[4]{1.2108096}$$

さて、この計算ですが、ここから先は√計算ができる電卓が必要になります。電卓の√計

算は、 $^2\sqrt{}$ ですから、 $^4\sqrt{}$ を計算する場合は、電卓の「 $\sqrt{}$ 」キーを2回押すことになります。実際にやってみましょう。電卓に「1.2108096」を打ち込み、「 $\sqrt{}$ 」キーを2回叩きます。すると、電卓には計算結果として「1.04898424128」が表示されると思います。(電卓によって桁数には限度があるので、この数値前後になっていると思います。つまり、

$$(1 + X) = 1.04898424128$$

となります。したがって、

$$\begin{aligned} X &= 1.04898424128 - 1 \\ &= 0.04898424128 \end{aligned}$$

%表示にすると、

$$\begin{aligned} 0.04898424128 \times 100 &= 4.898424128 (\%) \\ &\div 4.9 (\%) \end{aligned}$$

となります。つまり、4年間で「21.08096%」は、年利にすると「4.9%」ということになります。これを幾何平均と言います。

計算結果を確認するために、100万円を年利4.9%で運用すると4年度末にいくらかになるか計算してみましょう。

1年目の初めに投資した100万円は1年度末には104.9万円になります。

2年目は104.9万円を継続して運用し、2年度末には110.0401万円になります。

3年目は110.0401万円を継続して運用し、3年度末には115.4320649万円になります。

4年目は115.4320649万円を継続して運用し、4年度末には121.08823608万円になります。実際には121.08096万円で、両者の差は4.9%とした際の端数処理の影響です。したがって、計算結果は正しいと判断できるでしょう。

さて、「 $\sqrt{}$ 」キーの無い電卓しかもっていなかったら、どう計算するのでしょうか？その場合は、試験問題巻末に付属する終価係数表を使います。

先の計算の途中までは同じです。

$$100 \text{ 万円} \times (1 + X)^4 = 121.08096 \text{ 万円}$$

$$\begin{aligned} &\quad \quad \quad \downarrow \\ (1 + X)^4 &= \frac{121.08096 \text{ 万円}}{100 \text{ 万円}} \\ &\quad \quad \quad \downarrow \\ (1 + X)^4 &= 1.2108096 \end{aligned}$$

ここで「1.2108096」が「終価係数」に該当します。終価係数表から近似する数値を見つけます。今回のケースは期間が4年なので4年の終価係数を見ていくと、1.2108096は、4%の1.1699と5%の1.2155の間にあることがわかります。そこで、次のような概算計算を行います。

100万円を4%で4年間運用：100万円×1.1699＝116.99万円

100万円を5%で4年間運用：100万円×1.2155＝121.55万円

実際の金額：121.08096万円は、この中間に位置します。そこで、次のように概算します。

$$4\% + \frac{121.08096 - 116.99}{121.55 - 116.99} = 4\% + \frac{4.096096}{4.56} = 4\% + 0.89826666$$
$$= 4.898266\% \div 4.9\%$$

となります。電卓で計算した結果をほぼ同じになります。つまり、√キーの無い電卓でも終価係数表を使うと算出できるということがわかります。しかも、付属されている終価係数表を使うと運用期間が15年・運用利率5%までであれば計算可能ということがわかります。

今回は少し長くなったのここで終了します。なんだか 計算大会です。今回のテーマは、運用商品の成果を評価するリターンは何かということで幾何平均の算出方法を説明しました。 計算方法をマスターするとともに、なぜ幾何平均なのかということも確認しておいてください。

(社) 企業年金・個人年金教育者協会