

年金運営における重要度の数値化

01308380 筑波大学 *玉之内 直 TAMANOUCHI Naoshi
01206100 筑波大学 猿渡 康文 SARUWATARI Yasufumi

1 はじめに

わが国の代表的な企業年金である厚生年金基金（以下、年金基金）は、長引く不況、および、少子高齢化の進行の影響を受け存続の危機にある。いまや年金基金は、解散をも視野に入れ、企業年金制度の抜本的な変更を余儀なくされている。

企業年金制度の運営は、「投資戦略」「積立戦略」、そして、「給付戦略」をうまくバランスさせることによって実現されている。「投資戦略」とは、年金運営のための中長期資産運用方針をもとに策定されたものである。また、「積立戦略」とは、年金資産に対する掛金の積立方針のことである。さらに、「給付戦略」は、予定利率、給付乗率など、年金給付のための基本属性をもとに策定されたものである。多くの年金基金は、これまで「投資戦略」に重点を置いた年金基金運営を行ってきた。

ところが、多くの年金基金では、投資戦略を見直すだけで財政を健全化することが困難な状況となっている。わが国の企業年金制度を維持するためには、もはや、「積立戦略」、および、「給付戦略」の見直しが不可欠である。

本研究では、企業年金制度の存続のために、「投資戦略」「積立戦略」「給付戦略」に対する、今後のあるべき運営方針を、定量的に評価することを目的とする。

2 各戦略と評価指標

年金基金では、中長期的な運営戦略を検討するため、資産、負債の両側面から年金財政上の検証をすすめている。

特に、政策資産配分 [1] は、当該年金基金における中長期的な運営戦略を、資産配分として具現化したものである。また、政策資産配分は、資産としての「積立戦略」、負債としての「給付戦略」を加味したものとなっている。

ところで、運用目標に対する資産運用の未達成の程度を計測するための指標には、「ショートフォール確率」、「期待不足額」がある。前者は、資産額が運用目標を下回る確率、後者は、資産額が運用目標を下回った場合における下方乖離額の平均値を表す。年金基金では、政策資

産配分の策定に際し、各戦略から見た「ショートフォール確率」、あるいは、「期待不足額」に対する重み付けを行っている。この関係は、図1の意思決定モデル [2] として表現できる。

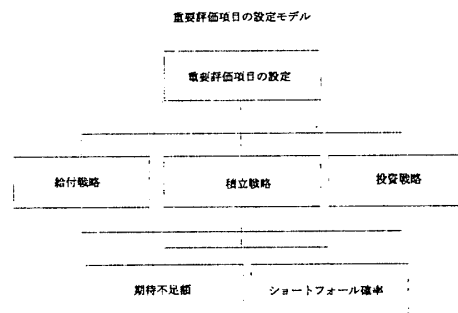


図1: 重要評価項目の設定

3 投資戦略に対する重要度の考え方

現時点における資産額、資産額のボラティリティが、それぞれ、 F 、 σ である年金基金を仮定する。なお、この年金基金の1年後の負債額は、 L であるとする。

上記の年金基金では、次のような取引を行うことが可能であるとする。すなわち、1年後に年金基金を解散するにあたり、プレミアムを P 支払うことで、1年後には、資産額に関わらず L で年金基金を売却できるものとする。

P は、年金基金の1年後における解散価値である。ただし、 P は、資産運用の要素、つまり、「投資戦略」のみによって決定する、年金基金の1年後における解散価値である。つまり、 P は、年金基金運営を「投資戦略」のみが説明する部分を金額に換算したものである。

このときのプレミアム P は、 F の変化率が幾何ブラウン運動に従うことを仮定して、ブラック＝ショールズ式（以降、 B/S 式） [3] によって算出できるものとする。 $L \ll F$ の場合には年金基金の解散価値がないため、 B/S 式は $P = 0$ を与える。

逆に、 $L \gg F$ の場合には解散価値が高まることに

より、 B/S 式によって評価を行うと、 P は大きい値となる。

ここで、 L と F との差を C とする。このとき C は、年金制度を運営するために支払うべき費用と考えることができる。図2は、以上の関係を図示したものである。なお、図2では、 $P-C=0$ となるような資産額を F_{min} とし、 $P=0$ となるような資産額を F_{max} と定義する。

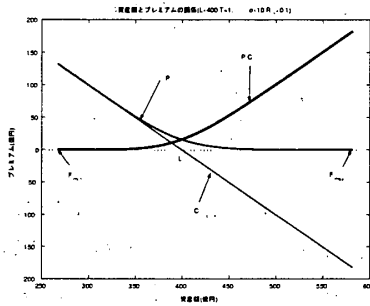


図2: FとPの関係と限界値

$F = F_{max}$ の場合には、 $P = 0$ となり、今後1年間の年金基金運営を「投資戦略」のみに委ねて問題のない状態を表している。逆に $F = F_{min}$ である場合、今後1年間の年金基金運営は、「積立戦略」「給付戦略」に重点を置くべき状態であることを示唆している。

さて、図3は、 $[F_{min}, F_{max}]$ の範囲で各資産額 F における $P-C$ を計算し、それらを $[0, 1]$ で定義される重み w_i へと変換したものである。以上の議論から各状態における w_i は、年金基金運営における「投資戦略」に対する重みを表現したものと考えることができる。

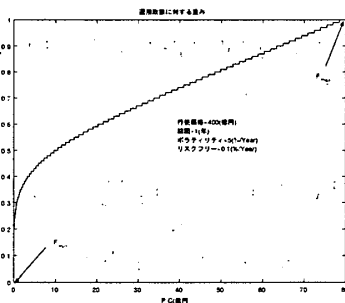


図3: 投資戦略に対する重みへの変換

4 戦略の重み付け評価

政策資産配分の策定後には、「期待不足額」「ショートフォール確率」に対する重要度が既知となる。また、今

後1年間の「投資政策」に対する重要度は、前述の議論によって明らかにすることができる。

W_I, W_L, W_S を、図1における、「投資政策」「期待不足額」「ショートフォール確率」に対する重要度とする。いま、「積立政策」「給付政策」に対する重要度を w_f, w_a とする。また、 X_L, Y_L, Z_L は、それぞれ、「積立政策」「給付政策」「投資政策」から見た、「期待不足額」「ショートフォール確率」に対する重要度とする。このとき、 w_f, w_a, X_L, Y_L, Z_L は、以下の関係を満たす。

$$W_L = w_f X_L + w_a Y_L + W_I Z_L \quad (1)$$

ただし、(1)式は、 $W_S = 1 - W_L$ であるので、 $X_L = 1 - X_L, Y_L = 1 - Y_L, Z_L = 1 - Z_L$ として、 W_S に関しても等価に成立する。ここで、 X_L, Y_L, Z_L は、それぞれ重要度を表しており、それらの関係を標準化するために以下の関係を満たすものとする。

$$0.1 \leq X_L, Y_L, Z_L \leq 0.9 \quad (2)$$

以上の準備の下、投資政策に対する重要度 W_I 、および、「期待不足額」に対する重要度 W_L と整合的な政策の重要度を決定する問題は、以下のように記述することができる。

問題P

$$\begin{aligned} \text{最小化} & \quad e \\ \text{条件} & \quad w_f X_L + w_a Y_L + W_I Z_L + e = W_L, \\ & \quad X_L + Y_L + Z_L = 1, \end{aligned} \quad (2) \text{式}$$

5 おわりに

年金基金は、以上のように各戦略に対する重要度の計算によって、資産、負債を考慮した、各年金基金が今後とるべき戦略の重要度の評価値が明らかになる。計算結果、および、解法については、大会当日に発表する。

参考文献

- [1] 玉之内 直, 猿渡康文, 政策資産配分策定モデル, 投稿中.
- [2] 関谷和之, AHP, ANP の固有ベクトル法における数理構造, オペレーションズ・リサーチ, Vol.48, No.4, pp.294-299, 2003.
- [3] マーサ・アムラム, ナリン・クラティラカ, リアル・オプション, 東洋経済新報社, 2001.