

研究論文

母体財務への影響を考慮した年金資産運用

川口 宗紀* 枇々木 規雄†

概要

本稿では、企業年金制度が母体企業の財務に与える影響を考察し、その影響を考慮しつつより安定した年金資産の運用方針について議論を行う。まず、母体企業に占める企業年金制度の規模の状況について確認する。年金負債の状況を考慮した年金 ALM の考え方をさらに広げ、年金資産の運用における資産配分決定の段階で母体企業の事業リスクの情報を取り込むことで、個社の状況に応じた年金財政上の期待運用利回りの上限や最適な資産配分を、従来の平均分散アプローチに基づき導出する問題を定式化する。上場企業の決算情報からパラメータを設定し、各企業で最適な投資比率がどの程度異なるのかを示した上で、母体企業の状況を考慮した年金制度の運営の重要性について考察する。

キーワード：母体財務, 年金資産運用, 最適化モデル

1 はじめに

企業年金運営において、年金資産をどのように運用していくかは非常に重要な問題である。年金資産の長期的な運用方針の策定、運用資産の選定、投資比率の決定など、年金担当者には、さまざまな判断が求められる。また、ヘッジファンド、不動産やコモディティなどといった運用商品の広がりに加え、ダウンサイド抑制型の運用戦略や LDI (Liability Driven Investment)^{*1} など運用手法も選択肢の幅が広がり続けている。

一方で、IFRS の適用に伴う退職給付会計の見直しにより、積立不足の遅延認識が認められなくなる方向に向かっている。その結果、年金資産の運用結果が母体企業の財務状況や利益に直接影響を及ぼすようになるため、今まで以上に母体企業への影響を意識した年金制度運営が求められることになるのは想像に難くない。つまり、長期的な年金制度の維持に加え、短期的な母体財務への影響を考慮することの重要性が高まってきていることを意味する。

年金資産の運用方針を決める場合には、目標リターンを達成できるように、投資対象となる資産のリスクリターンを考慮に入れ、投資比率を決定していく。さらに、年金 ALM のような年金負債のリスク特性を分析し、そのリスク特性に合わせた運用手法である LDI などを取り入れる考え方も浸透してきている。さらに一歩考え方を深め、年金資産の運用方針を決める際に、年金制度のスポンサーである母体企業のリスクリターン特性を考慮した運営を考えることも、今後必要となってくると考えられる。

母体企業と企業年金の関係については、浅岡・本部・喜多 (2008) の 4 章や企業年金連絡協議会 (2011)

* (株) 三菱 UFJ トラスト 投資工学研究所 E-mail:kawaguchi@mtec-institute.co.jp 本稿の内容は所属組織の意見を表明するものではない。

† 慶應義塾大学 理工学部

^{*1} LDI については、例えば白杵 (2007) などが詳しい。

の5章などに詳しく述べられているように、企業年金制度は企業側が従業員に対して用意する報酬制度であり、企業経営戦略の1つである。したがって、企業年金の予定利率や運用リスクなど運営方針の決定はスポンサーである母体企業の経営者によって行われる。年金担当者や受託者はその運営方針に従って運用資産の選定や投資比率、運用戦略などを決定する。また、退職金の原資となる年金資産の保全の観点に基づき、母体企業の資産と年金資産を分別管理することになっている。この分別管理については異論を挟む余地は無いが、分別管理されているが故の問題も生じていると考えられる。

例えば、年金資産の積立が十分でない基金が積立比率の回復を目的として、過度なリスクを取った運用を行ってしまう可能性がある。仮にその運用が失敗すれば企業側に大きな負担を強いることになり、年金基金どころか母体企業にまで甚大な影響を及ぼす懸念がある。また、いくら企業年金の財政状態が健全であっても、母体企業の財務が健全でなければ年金制度を維持していくのは難しい。一方で、年金資産の運用に失敗したとしても、その母体企業が健全であれば、追加拠出という形で運用の失敗を埋め合わせることができる。このように年金制度の維持は母体企業の財務状態と深く関わっている。

母体企業と年金制度の関係についての研究は、理論と実証の両面から様々な研究が行われてきている。特に近年では実証のためのデータが蓄積されてきていることから、様々な観点からの分析が進められている。

年金制度と母体財務との関係を議論する際には、主として2つの視点がある。一つは年金制度を持つ母体企業の株主に対する企業価値を最大化する観点から、年金制度の運営方法を考える立場である。例えば Sharpe(1976) や Treynor(1977) では、年金制度のスポンサー企業の株主はその企業の債務者や年金負債の存在によって、あたかもプットオプションを保有しているように見ることができる。したがって株主にとっての企業価値最大化を行おうとすると、このオプションの価値を高めるために、企業の投資リスクを高めることになる。年金資産の運用においても、投資リスクの高い資産への比率を高める動機が働くことになる。このリスクを株主から債務者や年金加入者へ転嫁することから、リスクシフティング (Risk Shifting) と呼ばれている。また節税効果の観点から年金資産の運用を説明しようとする議論もある (Black(1980), Tepper(1981))。

もう一つの観点は年金制度を健全に維持していくために、運用リスクを適切な水準でコントロールする考え方である。実務での年金運用提案はこの立場で行われる。理論上、年金資産の積立が十分であり将来の年金給付が確定している場合には、年金資産の全てを債券に投資することが最もリスクを抑えることができる。しかし実際は年金資産を債券に全て投資することは稀で、債券以外の資産にも投資を行っている*2。年金資産の運用リスクを極力抑えるだけでなく、年金負債の特性やリターンを獲得なども考慮に入れ、年金資産の運用を決定する。

年金資産の運用に対する2つの視点によって、年金資産の運用リスクへの対応が互いに異なる結果を導く。リスクシフティングの立場では企業の負債比率が高いほど運用リスクを高めることになるが、後者のリスクマネジメントの立場では年金運用も含めた企業のリスクを抑えることになる。また年金の積立比率に対しても、運用リスクの取り方は上述の2つの立場で逆の結論となる。

年金資産の運用リスクに関する実証分析も行われている。Rauh(2009)では米国の年金に関するデータを使って、積立比率や母体財務の信用力と年金資産の運用リスクの関係について分析した。その結果、母体財務のリスクが高いほど(積立比率や信用力が低いほど)、年金の運用リスクが低いという結論づけている。Davis and Haan(2012)ではオランダのデータを使い、母体財務と年金の関係について様々な観点から分析を行っている。その中では、リスクシフティングとリスクマネジメントのどちらに対しても有意な結論は得られなかった。しかし、例えばスポンサーからの掛金拠出とスポンサーの収益性やレバ

*2 Rauh(2009)は運用リスクを取る理由として、1.企業が年金加入者に対して良い運用リターンを求めため、2.企業が短期的なリターンを求めて、株式の高いリターンを受け入れるため、3.年金給付が給与と連動していることから、給与の変動を株式市場の変動でヘッジするため、4.企業の状態とは無関係に意思決定が行われているため、の4つを挙げている。

レッジとの間に有意な関係が示されており、スポンサー企業の状態と年金運用は無関係ではないことが示されている。このように母体企業と年金制度の間には密接な関係があることが議論されており、母体企業の状態は年金制度の運営方針を決定する際に重要な要素であることは明らかである。

本稿では、母体財務への影響を抑えつつ、年金資産の運用戦略を構築することを考える。このとき、年金担当者や受託者は母体企業の経営者が行った経営戦略を受けて、年金資産の運用戦略を策定することになるため、母体事業の経営戦略は所与の条件として扱う。この考え方にに基づき母体企業の財務を安定化させることができれば、母体企業の経営環境の安定化に資することができ、その企業や年金制度の破綻可能性の抑制が期待できる。

本稿では、リスクマネジメントの立場で議論を行う。そこで年金資産と年金負債を総合的に見る年金ALMの枠組みを超えて、その背景にある母体企業の純資産を年金給付の二次的な原資と考え、その状態までを考慮した年金運営について議論を行いたい。年金の積立状況だけではなく、母体財務の状況まで考慮に入れて、年金資産を運用する際の投資比率を求める。最適化モデルの定式化を行い、母体財務まで考慮した場合としていない場合について比較を行った。構築したモデルのパラメータとして扱ったのは、実証分析において分析に用いられた年金の積立比率、年金の運用リスクが母体企業の事業リスクに与える影響、母体企業の事業リターンと運用する資産のリターンとの相関である。モデルは簡単なものであるが、よく利用されている平均分散アプローチの拡張であり、実務によく馴染むモデルである。

これらのパラメータに上場企業の財務情報を設定することで、最適な投資比率が企業の間でどの程度異なるかを示し、企業年金ごとに最適な投資配分の違いを調べる。その結果から、最適な年金資産の投資比率を決定する際に、年金の積立比率や母体財務の投資比率が大きく影響を与えることを示す。各年金基金に適した投資戦略があることを確認し、年金基金ごとに異なる年金資産運用を検討していくことの重要性を述べる。

本稿の構成は以下の通りである。2節では企業年金の現状を把握するため、2011年3月期の決算情報をもとに、会計上の積立比率や企業財務と年金債務の規模の比較などを示していく。さらに、企業の事業リスクと年金運用のリスクの比較を行う。3節ではこれらの数字をもとに、確定給付型年金を想定し、年金基金のみで運用戦略を考えた場合と母体企業の事業リスクを加味し運用戦略を考えた場合で、どの程度差異が生じるのかを調べる。4節はまとめである。

2 企業年金の現状と母体企業の関係

2.1 企業の事業リスクと年金資産の運用リスク

まず、企業における年金制度の影響を確認する目的で、企業全体と退職給付債務の規模を比較したい。2011年3月期の上場企業における年金制度の状況を表1にまとめた。退職給付債務は、企業の純資産に対して平均でほぼ30%に達しており、一般事業会社が保有する金融資産と同程度の規模である^{*3}。また、表1の企業の中の約1%は純資産よりも年金資産の方が多かった。

表1の年金資産÷退職給付債務の比率は、積立比率の目安として記載したが、退職給付債務には退職一時金の部分が含まれているため、企業年金制度のみの積立比率はこの水準よりも高いことに注意いただきたい。

これを踏まえて、企業が持つ事業リスクと年金資産の運用リスクを単純に比較してみたい。1989年3月期～2012年3月期における上場企業（金融4業種を除く）の株主資本税引後利益率の標準偏差を事

^{*3} 本稿は年金資産の運用に関する議論であるが、企業の金融資産の運用についても同様の議論が成り立つと考えられる。ただし、年金運用の議論では年金負債を考える必要があるが、金融資産の運用を考える場合には年金負債に相当するものは無いことや、年金資産の分別管理などの点で異なる。

^{*4} 金融4業種を除く、退職給付債務が10億円以上の企業、平均値は退職給付債務により加重を行っている。

表1 企業財務に占める退職給付債務の規模 *4

	年金資産 ÷退職給付債務	退職給付債務 ÷資産合計	退職給付債務 ÷純資産合計
平均	54.75%	11.22%	31.25%
75%tile	74.19%	14.21%	39.02%
median	56.97%	9.46%	22.42%
25%tile	38.27%	5.54%	11.53%

業リスクと考え、各企業で求めた中央値を調べると5.77%であった。仮に、運用リスクを年率10%で運用すると仮定し、退職給付債務が企業の純資産の30%とすると、年金資産の運用リスクは $30\% \times 10\% = 3\%$ となり、事業リスクの1/2から1/3を占める。この試算は平均値に基づいたもののため、個社で評価すれば運用リスクがもっと大きくなることもありうる。

そこで、個社で同様の推計を行った結果が図1である。横軸には退職給付債務÷純資産を、縦軸には株主資本税引後利益率の標準偏差をとった。図中の1つのプロットは企業1社を表している。仮に、年金資産単体の運用リスクを年率10%としたとき、退職給付債務÷純資産が20%ならば企業全体でみた年金資産の運用リスクは $20\% \times 10\%$ で2%となる。このようにして、運用リスクが10%、20%の場合に運用リスクが事業リスクと等しくなる直線を図中に入れた。ただし、運用リスクを含む母体企業の事業リスクはそれぞれのリスクを単純合算とはならないことに注意されたい。

この直線より右下であれば、運用リスクの方が事業リスクよりも大きい企業となる。運用リスクが10%の直線より右下となったのは全体の10%、運用リスクが20%の場合では全体の37%となった。

図1における年金単体の運用リスク年率20%の直線は別の解釈もできる。つまり、年金単体の運用リスク年率10%を想定した場合、運用リスクが事業リスクの半分に達する企業群ということである。このように考えると、企業全体で見ても年金の運用リスクは無視できない大きさといえる。年金運用において、母体企業の事業リスクを考慮に入れた運用が必要であることが、この簡単な試算からも分かるだろう。

また後述するが年金負債の標準偏差は8.56%であり、運用リスクの試算に使った10%とほぼ同水準となっている*5。仮に年金負債と相関を持たない資産で年金運用を行えば、単純合算ではないものの年金資産の運用リスクが上乘せされることになる。したがってLDIのような年金負債の変動リスクをヘッジする手段は必須であると言ってよいだろう。

2.2 期待運用利回りと運用リスク

低い金利水準やリーマンショック以降の運用難の環境下で、積立比率の悪化が進んでいる。この積立不足を補うためには、運用リターンを獲得による回復や母体企業からの掛金の追加抛出などの対応が必要である。積立不足の解消を運用によって回復させようとする場合、必然的にリスクを高めに設定しなければならない。

この考え方に基づく場合、積立不足が深刻なほど期待リターンを高める運用を要するため、よりハイリスクな運用を行う必要が出てくる。いわゆる逆張りの運用戦略を取ることになる。運用が上手く行けば良いが運用成績が悪ければ、さらに深刻な積立不足の悪化を招く結果となる。伊藤・植松・小田(2012)でも採用されている考え方であるが、積立不足が悪化しすぎた場合には年金の母体である企業からの支援に頼るのが唯一の選択肢になるだろう。

*5 この推計値は1989年3月～2012年3月(月次)までの金利水準を下に推計しているため、2012年3月末の金利水準を考えるとこの推計値よりも年金負債の変動リスクは小さい可能性がある。

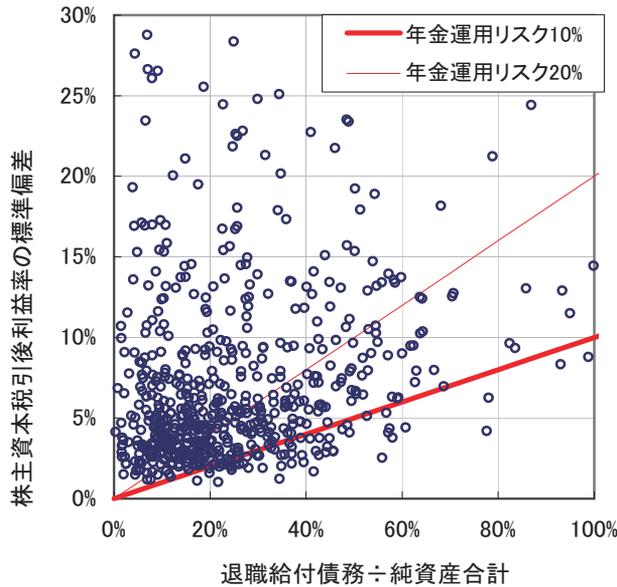


図1 事業リスクと運用リスクの比較

期待運用利回りは有価証券報告書から伺い知ることができるが、割引率に対して概ね0~1%の範囲に設定されているようである。この差の部分は、年金運用によって賄わなければならないリターンに相当する。期待運用利回りを低く設定すれば、年金運用のハードルは低くなるが、毎期の掛金拠出額が増え、母体企業にとっては負担が増えることを意味する。

見方を変えれば、期待運用利回りを変えることは、年金の原資を企業側の拠出で賄うか、年金運用により賄うかを調節していることと同じと見ることができる。つまり期待運用利回りと割引率を同じ水準に設定し、年金の運用は完全に負債に連動した資産で運用することとなり、その結果として、運用リスクのうち少なくとも金利リスクの部分を削減することはできる*6。

上述した通り、企業が抱える年金の運用リスクは事業リスクと比べて小さいものの無視できない程の大きさを持っている。年金資産を母体企業に直接投資できないため他の運用資産と区別をする必要があるが、母体企業の事業も1つの投資対象資産と捉えて、年金運用方針を策定する考え方が必要であると考えられる。

2.3 事業利益と運用資産との相関

リスク分散という観点から、企業の立場で見たときには事業利益の変動と年金資産の運用リターンの相関を低くすることは望ましいことである。したがって企業の事業リスクを考慮に入れることで、その他の運用資産によってとるべきリスク水準や性質が違って見えてくるはずである。このことを調べるために、例えば、母体企業の事業を既に投資が決まった1つの運用資産と見ることによって、従来の年金運用方針の策定の流れに沿った形で取り込むことが可能である。

景気循環型の企業と安定企業、内需企業と外需企業など、企業によって事業収益や事業リスクの特性が異なる。また株主資本比率等の財務の健全性についても、事業の特性以外に時期によっても変わりうる。本業の運営と年金の運営を包括的に捉えることで、その個社ごとの特性や状況に応じた年金運用が可能となる。

*6 過去の具体例として岡本(2006)の2章に、英国のブーツ社の例が挙げられている。

また、母体企業が持つ金融資産と年金資産についても市場を介して相関を持っている。深澤 (2009) では企業が抱える退職給付以外の市場リスクとの相乗効果により退職給付が持つ市場リスクが増幅される可能性があるという結論を提示している。

では、母体企業の事業利益と年金資産の投資対象資産、年金負債の相関係数を求め、その傾向を調べる。その前に、本稿で分析に用いた各投資対象資産間の相関関係について確認する。表 2 は本稿の分析に用いた内外株式、内外債券、年金負債のリターンの平均、標準偏差、相関係数を表している。現預金、内外株式、内外債券の平均リターンと標準偏差は、信託銀行 4 社の 2012 年度中期運用における期待収益率、リスクの平均値を用いた。

年金負債は年金のモデルに基づき将来の年金給付を推計し、各年限の国債利回りで割り引くことで年金負債の現価を求め、その変化率を元に算出した。2012 年 3 月の国債イールドカーブが変化しないという前提で計算したときの年金負債現価の変化率を年金負債の変化率の平均値として設定し、年金負債の変化率の標準偏差は、1989 年 3 月～2012 年 3 月の各月で年金負債の現価を求め、その変化率の標準偏差を設定した。

年金のモデルは、20 歳から 60 歳の間年金制度に加入し、60 歳から 80 歳まで年金給付を行う制度を想定する。また、全ての年齢での年金加入者数は同じ人数とした*7。

ヘッジ付資産の平均リターンは、2012 年 3 月末の内外の 3 ヶ月金利差である 27bp をヘッジコストとして、ヘッジなし資産の平均リターンから差し引いて求めた。標準偏差は、1989 年 3 月～2012 年 3 月の MSCI-KOKUSAI(円ヘッジベース)、Citi WGBI(円ヘッジベース)の月次リターンの標準偏差を用いた。なお、表 3 の最右列に 1989 年 3 月～2012 年 3 月の各資産の月次リターンの標準偏差を付記したが、現預金、内外株式、内外債券の信託銀行 4 社の 2012 年度中期運用におけるリスクの平均値 (標準偏差の欄に表示) とヒストリカル標準偏差の間に大きな差異が無いことから、ヘッジ付資産の標準偏差としてヒストリカルの標準偏差を設定しても問題ないと判断した。

表 2 分析に用いた資産リターンの統計量 *8

	平均	標準偏差	相関係数								(参考) ヒストリカル 標準偏差
			年金負債	現預金	国内株式	国内債券	外国株式	ヘッジ付外株	外国債券	ヘッジ付外債	
年金負債	1.77%	8.06%	1.00	0.06	-0.08	0.93	-0.01	0.01	0.10	0.35	8.06%
現預金	0.30%	0.65%	0.06	1.00	-0.07	0.16	-0.01	0.02	0.01	0.18	0.68%
国内株式	6.35%	20.93%	-0.08	-0.07	1.00	-0.07	0.47	0.51	0.10	-0.08	19.71%
国内債券	0.93%	2.63%	0.93	0.16	-0.07	1.00	0.00	0.03	0.08	0.34	3.18%
外国株式	7.90%	22.03%	-0.01	-0.01	0.47	0.00	1.00	0.83	0.58	-0.13	18.65%
ヘッジ付外株	7.63%	14.40%	0.01	0.02	0.51	0.03	0.83	1.00	0.10	-0.04	14.45%
外国債券	2.63%	11.13%	0.10	0.01	0.10	0.08	0.58	0.10	1.00	0.20	10.73%
ヘッジ付外債	2.36%	3.71%	0.35	0.18	-0.08	0.34	-0.13	-0.04	0.20	1.00	3.72%

資産間の相関関係には、3 つの特徴がある。1 つめは、年金負債、国内債券、ヘッジ付外債の相関が互い

*7 年金負債の将来の年金給付額を計算するために、次の仮定を置く。年金加入年齢を a 歳、退職年齢かつ年金給付開始年齢を b 歳、年金給付終了年齢を c 歳とする。退職時点での加入者 1 人当たりの責任準備金を 1 単位として、企業は加入者 1 人に対して毎年 $1/(b-a)$ 単位を拠出を行い、年金基金は受給者 1 人に対して毎年 $1/(c-b)$ 単位の給付を行うとする。また、全ての年齢での年金加入者数は同じ人数とする。この条件の下で年金基金が支払うべき t 年での年金給付額 CF_t は、次の式により計算できる。

$$CF_t = \begin{cases} \frac{c-b+1-t}{c-b} + \frac{1}{(c-b)(b-a)} [(t-1)(b-a+1-t) + \frac{1}{2}(t-1)(t-2)] & t=1, \dots, c-b \\ \frac{1}{b-a} [(b-a+1-t) + \frac{1}{2}(c-b-1)] & t=c-b+1, \dots, b-a \\ \frac{1}{(c-b)(b-a)} [(c-a-t) + \frac{1}{2}(c-a-t)(c-a-1-t)] & t=b-a+1, \dots, c-a-1 \end{cases}$$

*8 各資産のリターンには、以下の指数を用いた。現預金：有担保コールレート、国内株式：TOPIX (配当込)、国内債券：NOMURA-BPI 総合、外国株式：MSCI-KOKUSAI (円ベース)、外国債券：Citi WGBI (円ベース)。ヘッジ付外債資産は円ヘッジベースの指数を用いた。

に高いことである。これらは国内金利に対して感応度を持っており、国内債券とヘッジ付外債は年金負債の金利リスクをヘッジするために機能することを意味している。2つめは、国内株式、外国株式、ヘッジ付外国株式の相関が互いに高いことである。世界的な株式市場の連動性を反映して、このような結果になったと考えられる。3つめは、為替の変動を反映した外国株式と外国債券の高い相関である。

この各資産のリターンと分析対象企業の株主資本税引後利益率の株主資本加重業種平均の相関係数が表3である。表中の*は相関係数の有意性を示しており、***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意である。なお、分析対象となる企業数が20社に満たない業種は除いた。

表3 利益率と運用リターンの相関

	企業数	年金負債	現預金	国内株式	国内債券	外国株式	ヘッジ付外株	外国債券	ヘッジ付外債
建設業	62	0.18	0.60 ***	0.06	0.22	0.08	0.14	-0.08	0.19
食料品	28	-0.15	-0.06	0.09	-0.15	-0.18	-0.10	-0.21	-0.10
繊維製品	20	-0.11	0.36 *	-0.01	0.02	0.31	0.17	0.37 *	0.14
化学	76	-0.38 *	-0.11	0.19	-0.40 *	0.30	0.19	0.23	-0.26
鉄鋼	27	-0.19	0.14	0.07	-0.18	0.18	0.01	0.29	-0.03
機械	73	-0.10	0.18	-0.08	-0.05	0.22	0.09	0.28	0.08
電気機器	85	0.00	0.23	0.23	0.06	0.43 **	0.36 *	0.31	-0.05
輸送用機器	41	-0.21	-0.26	-0.07	-0.28	0.11	-0.04	0.38 *	-0.01
陸運業	30	-0.14	0.33	0.07	-0.08	0.15	0.15	0.02	0.08
卸売業	61	-0.27	-0.23	-0.04	-0.39 *	-0.11	-0.19	0.07	-0.08
全業種	736	-0.18	0.15	0.13	-0.16	0.27	0.15	0.31	-0.02

表3を見ると、統計的な有意性を持つ相関係数は少ない。この点はデータ数が少ないことが原因であるため、時系列データが蓄積されていけば解決されるものと考えられる。この少ないデータにおいても、一部の業種では有意性が認められる。全体的な傾向として、株主資本税引後利益率の変化は年金負債や国内債券に対して弱い負の相関の傾向が見られる。これは事業利益が減少するとき、年金負債が増加しやすいことを意味している。景気循環が原因で相関関係が生じているものと考えられる。一方で、建設業は事業利益の変化と年金負債の変化が正の相関となった。つまり、事業利益が年金負債の変動の一部を相殺する効果を持っていることを示唆している。

国内株式との相関係数は±0.1の範囲内にほぼ収まっており、強い相関関係が見られない。この理由は株価の変化の方が利益の変化よりも早く、同時点での相関係数を計算するとこの時間差のために相関関係が現れないためと考えられる。また、外国株式や外国債券のような外貨資産と利益率との相関係数は国内資産と利益率との相関係数よりも高い。これは為替の変化が原因と考えられ、このことはヘッジ付の外貨資産と利益率との相関係数が弱くなることから確認できる。利益がヘッジなしの外貨資産との相関係数よりもヘッジ付外貨資産との相関係数の方が高い、つまり円高になると利益が減少する業種は、繊維製品や輸送用機器などの製造業の企業が該当する。逆に円高になると事業利益が増加する企業は、建設業、食料品などの内需依存型業種であった。

この表の値は業種内での集計値であるため、企業一社一社の個別性を十分に表現できていない。企業年金運用を考える際には企業毎に行うものであるため、その母体企業のリスク特性を十分に反映した形で運用方針を決めていく必要がある。

3 事業リスクを考慮した企業年金運営

3.1 事業リスクを考慮した最適資産配分モデル

本節では最適な資産配分について考察を進めるが、その資産比率は以下の式で表される最小化問題により導出されるものとする。ここでは、年金状況まで考慮した母体企業の株主資本税引後利益率のボラ

ティリティを最小化するように問題を設定した。その理由はこのボラティリティを最小化することで、間接的に債務超過に陥る確率を最小化することができることと、母体財務の安定化を図り企業の経営環境を安定化させることを同時に達成できるためである。

年金の投資対象資産は N 種あるとして、その資産に対する投資比率 $\{w_i\}_{i=1,\dots,N}$ を決定する問題を考える。母体企業の純資産額を 1 として、年金負債額を P 、年金の積立比率を f とする。したがって、年金資産の総額は Pf で表される。資産 i の期待収益率を R_i 、資産 i と j の共分散を V_{ij} とする。また、年金負債の期待変化率の平均、分散をそれぞれ R_D, V_{DD} 、資産 i の収益率と年金負債の変化率との共分散を V_{iD} とする。さらに、母体企業の事業収益率の期待値、分散をそれぞれ R_C, V_{CC} 、資産 i の収益率と事業収益率の変化率との共分散を V_{iC} とする。

ここで定義した記号を使って、以降で使う用語を次のように定義する。

- 期待トータルリターン

$$R_t = Pf \sum_{i=1}^N R_i w_i + R_C - PR_D$$

- 推定トータルリスク

$$\sigma_t = \sqrt{P^2 f^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j V_{ij} + 2Pf \sum_{i=1}^N w_i (V_{iC} - PV_{iD}) + V_{CC} - 2PV_{CD} + P^2 V_{DD}}$$

- 期待サープラスリターン

$$R_s = f \sum_{i=1}^N R_i w_i - R_D$$

- 推定サープラスリスク

$$\sigma_s = \sqrt{f^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j V_{ij} - 2f \sum_{i=1}^N w_i V_{iD} + V_{DD}}$$

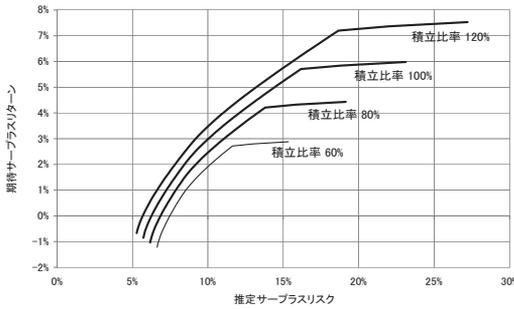
ここでリターンと言う場合には、金額ベースではなく収益率ベースであることを注意しておく。

この変数の定義の下で、この最適化問題を

$$\begin{aligned} & \min_{w_1, \dots, w_N} \sigma_t^2 \\ & \text{subject to} \begin{cases} \sum_{i=1}^N w_i = 1 \\ R_t \geq \max\{\underline{R}_t, P\underline{R}_s + R_C\} \\ \underline{w}_i \leq w_i \leq \bar{w}_i \quad (i = 1, \dots, N), \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

のように定義する。実務制約として、達成したい期待トータルリターン \underline{R}_t 、達成したい期待サープラスリターン \underline{R}_s 、投資対象資産 i の投資比率下限 \underline{w}_i 、上限 \bar{w}_i を考慮できるように定式化している。

式(1)において最小化したい目的関数は母体企業の株主資本税引後利益率と年金のサープラスリタンの和の分散（推定トータルリスクの 2 乗）であり、母体企業の事業収益率のリスク、年金資産の運用リスク、年金負債の変動リスクとこれらの相関により生じる要因から構成されている。このうち母体企業の株主資本税引後利益率のリスクと年金負債の変動リスク（トータルリスク σ_t の根号の中式の第 3～5 項）は定数であり、最適化問題の定式化上は必ずしも必要な項ではない。



(a) 効率的フロンティア

サ surplus リターン	サ surplus リスク	資産配分						
		現預金	国内株式	国内債券	外国株式	ヘッジ付外株	外国債券	ヘッジ付外債
-0.9%	5.7%	2.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0.0%	6.2%	2.0%	0.0%	77.8%	0.0%	10.1%	0.0%	10.1%
1.1%	7.3%	2.0%	0.0%	37.0%	0.0%	19.7%	0.0%	41.3%
2.0%	8.5%	2.0%	0.0%	1.1%	0.0%	28.1%	0.3%	68.4%
3.0%	10.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	46.0%	0.0%	52.0%
4.1%	12.2%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	0.0%	31.3%
5.0%	14.5%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	84.9%	0.0%	13.1%
6.0%	23.1%	2.0%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(b) 積立比率 100% のときの資産配分

図 2 年金負債のみを考慮したときの効率的フロンティアとその資産配分

1つ目の制約式は予算制約である．2つ目の制約式は達成したい期待リターンに関する制約である．期待トータルリターン R_t と期待サ surplus リターン R_s の間にある

$$PR_s + R_C = R_t,$$

の関係を使って，1つの制約式で期待トータルリターンと期待サ surplus リターンに対して同時に制約をかけることが可能である．3つ目の制約式は各資産への投資比率の上下限制約を表している．

また，式(1)は母体財務を考慮しない場合にも利用でき， $R_C = 0, V_{iC} = V_{CD} = V_{CC} = 0$ とすればよい．ただし，目的関数は母体財務全体から見た推定リスク，期待リターンに関する制約であることに注意されたい．したがって，目的関数は年金の推定サ surplus リスクを母体財務全体で評価した値を意味している．

3.2 年金負債のみを考慮した年金運用戦略

まず母体財務を考慮していない場合の最適な年金資産の投資比率を確認する．表 2, 表 3 で示した統計量を使って，年金資産の運用リターンから年金負債の変動を差し引いたサ surplus スペースで効率的フロンティアを描き，最適な投資比率を考察したい．まず，母体企業の事業リスクを考えずに，年金制度のみで効率的フロンティアを描いたものが図 2(a)，積立比率 100% のときの年金資産の資産配分を示したのが図 2(b) である．式(1)の母体財務を考慮しない場合において，期待サ surplus リターン R_s を変化させ最適化問題を解き，そのときの推定サ surplus リスク σ_s を求めた．現預金はキャッシュマネジメントの観点から必ず 2% を保有することとし，その他の各資産への投資比率の下限，上限には空売りを避けるために 0%, 100% を，達成したい期待トータルリターンには $R_t = PR_s$ を設定した．図 2(a) の縦軸は期待サ surplus リターン R_s ，横軸は推定サ surplus リスク σ_s である．

積立比率が低下するに従って効率的フロンティアが右下にシフトしており，最適な投資比率をとってもサ surplus リターンが低下し，サ surplus リスクが上昇することが分かる．積立比率が 100% の場合，サ surplus リスクの最小値がほぼ 10% であり，前節での事業リスクと年金運用リスクの大きさの比較において，目安として用いた年金運用のリスクと同じ水準である．

投資比率を見るとサ surplus リスクが小さい領域では年金負債のリスク抑制を目的として国内債券に投資を行っていることが分かる．徐々にリスクを高めるにつれて，国内債券からヘッジ付外株やヘッジ付外債へ投資をシフトし，サ surplus リターンを高めている．国内債券とヘッジ付外債を年金負債の金利リスクヘッジの資産と見れば，サ surplus リスクを高めるにつれて，金利リスクヘッジの資産を徐々に減らし，サ surplus リターンを高めていると見ることもできる．

実際の最適投資比率を決定する際には，この効率的フロンティア上から 1つの点を選ばなければならない．以降の分析のために，効率的フロンティア上の点の選び方を決めておきたい．

年金財政上の掛金決定時に期待運用利回りを設定するが、これを達成できるように最適投資比率を決める方法が考えられる。上述した通り、期待運用利回りは割引率に対して0～1%が上乘せされていることを考慮して、図2の期待サンプラスリターンが1%の点を1つの基準と考える。この場合、積立比率が低くなるほど推定サンプラスリスクが大きくなる。仮に年金負債と年金資産が同じ期待リターンであっても、積立不足の場合には年金資産が少ないため、金額ではサンプラスがマイナスとなる。実際には積立比率を改善させるためには、これ以上のリスクを取らなければならない。

表4は、積立比率が80%から120%の状態での期待サンプラスリターン1%の場合の効率的フロンティア上の投資比率である。積立不足の状態の場合には国内債券とヘッジ付外株、ヘッジ付外債に投資し、積立不足が深刻な場合にはヘッジ付外株、ヘッジ付外債への投資比率を高めることによって、リターンを獲得しようと投資比率を決定していることが分かる。本稿での設定ではヘッジコストが小さいためか、ヘッジ付の外貨資産への投資配分中心となっている。このように運用の目標であるサンプラスリターンが同じであっても、積立比率の状況によって最適な投資配分が違うことを意味している。

表4 期待サンプラスリターン1%の資産配分

積立比率	サンプラスリスク	資産配分						
		現預金	国内株式	国内債券	外国株式	ヘッジ付外株	外国債券	ヘッジ付外債
80%	7.87%	2.0%	0.0%	17.9%	0.0%	26.5%	0.0%	53.6%
90%	7.56%	2.0%	0.0%	29.8%	0.0%	22.4%	0.0%	45.8%
100%	7.25%	2.0%	0.0%	39.2%	0.0%	19.2%	0.0%	39.5%
110%	6.94%	2.0%	0.0%	47.0%	0.0%	16.5%	0.1%	34.4%
120%	6.63%	2.0%	0.0%	53.5%	0.0%	14.3%	0.2%	30.1%

次に年金資産の投資配分が同じでも、母体財務への影響が違うことを見る。積立比率100%の状況を想定し、サンプラスリターンを1%としてサンプラスリスクを最小化したとき、母体財務へ与える影響を業種毎に比較したものが表5である。母体財務の事業リスクは、1989年3月以降の24期分の決算情報における分析対象企業の中央値である5.77%と設定した。トータルリスクと事業リスクの5.77%との差が、年金運用に伴うリスクの増加分である。年金運用の影響が最も小さい建設業と最も大きい化学では、トータルリスクに約1.2%の差があり、この大きさは母体財務の事業リスクの約1/5もの大きさである。この違いの原因は、事業利益と年金負債の相関にあると考えられる。建設業の事業利益は年金負債との相関が高いため、事業利益が年金負債の変動リスクの一部分を相殺する効果があると考えられる。一方で、情報・通信業は年金負債との強い逆相関であり、事業利益が年金負債の変動と連動することになるため、トータルリスクが大きくなった。このように同じ年金運用を行っていても母体企業の事業特性によって、年金運用が母体財務に与える影響は異なることが分かる。

表5 期待サンプラスリターンが1%のときのトータルリスク

業種	建設業	食料品	繊維製品	化学
トータルリスク	6.01%	6.34%	6.60%	6.91%

業種	鉄鋼	機械	電気機器	輸送用機器
トータルリスク	6.52%	6.46%	6.43%	6.53%

業種	陸運業	卸売業	全業種
トータルリスク	6.59%	6.47%	6.62%

3.3 企業の事業リスクを考慮した年金運用戦略

次に式(1)を使って、母体企業の事業リスクを考慮した場合の資産配分について考察を行う。企業資産と退職給付債務の比率を所与として、期待サージスリターン R_s がある水準という条件の下で、推定トータルリスク σ_t の最小化を行う。分析の前提となるパラメータとして、母体企業の事業リターンの平均値 R_C 、分散 V_{CC} には、株主資本税引後利益率の期待値の 4.7%、分散の $(5.77\%)^2$ と設定した。

事業リスクを考慮したときと考慮しないときの違いを見るために、事業リターンと資産のリターンとの相関(特に、外国株式との相関)が高い電気機器の企業を想定する。そのため、事業リスクと各資産のリターンの相関係数は表3の電気機器の値を設定した。この値は電機機器の業種内企業での中央値であるため業種全体の傾向を見た分析であり、個社を見れば母体企業の違いがより強く表れるはずであることを指摘しておく。

この条件の下で、期待サージスリターン 1% という制約を設定し、推定トータルリスクの最小化を行った。なお、積立比率の違いで投資配分が変わることを見るために、積立比率を 80%~120% の間で変化させている。表6は最適化の結果得られた資産配分と推定サージスリスクを表している。

表6 事業リスクを考慮したときの推定サージスリスクと資産配分

積立比率	サージスリスク	資産配分						
		現預金	国内株式	国内債券	外国株式	ヘッジ付外株	外国債券	ヘッジ付外債
80%	7.92%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	21.7%	0.0%	76.3%
90%	7.74%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	14.4%	0.0%	83.6%
100%	7.64%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.5%	0.0%	89.5%
110%	7.64%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%	94.2%
120%	7.62%	2.0%	0.0%	2.7%	0.0%	0.5%	0.0%	94.8%

表4と表6との違いは母体財務を考慮したかどうかだけ、つまり、期待サージスリターンが1%となるように設定し、推定サージスリスクを最小化するか、推定トータルリスクを最小化するかの違いだけである。両者の結果を比較すると、母体財務を考慮することにより推定サージスリスクが高まる結果となった。

その原因は以下の通りである。母体財務を考慮しない表4の結果では、概ね国内債券、ヘッジ付外株、ヘッジ付外債を中心に資産配分していた。このうち電気機器は母体財務の事業のリターンとヘッジ付外株のリターンとの間に正の相関がある。母体財務を考慮するとヘッジ付外株と事業リターンとの間の高い相関を回避しようとするところから、ヘッジ付外株から他の資産へ配分をシフトさせることになる。表4の結果は推定サージスリスクを最小化した結果であるため、そこから資産配分を変えれば当然推定サージスリスクは高まることになった。

このように母体財務を考慮すると、年金運用の推定サージスリスクは大きくなるが母体財務への影響は小さくなる。年金運用のリスクを高めているように見えるが、母体財務まで考えたトータルリスクを抑制し母体企業の安定を図ることに繋がり、年金基金のスポンサーを守ることになると考えられる。

3.4 業種の違いと資産配分

上述の通り、業種ごとに株主資本税引後利益率の変化と運用資産のリターンとの相関が異なることを確認したが、最適な運用戦略にどの程度の違いが生じるか調べる。年金の期待サージスリターン R_s を1%以上という条件の下で、推定トータルリスク σ_t を最小化した場合の資産配分を業種ごとに求めた。分析の前提となる期待リターンやリスクは、表2、表3の値を使った。表7はこの条件下で期待サージスリターン R_s を1%として求めた投資比率である。なお、積立比率は100%、退職給付債務は母体企業

の純資産の30%と設定した。

表7 業種別の資産配分

業種名	資産配分						
	現預金	国内株式	国内債券	外国株式	ヘッジ付外株	外国債券	ヘッジ付外債
建設業	2.0%	0.0%	20.6%	0.0%	12.7%	28.4%	36.3%
食料品	2.0%	0.0%	47.5%	0.0%	19.9%	30.7%	0.0%
繊維製品	2.0%	9.5%	35.7%	0.0%	11.0%	0.0%	41.8%
化学	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.5%	0.0%	89.5%
鉄鋼	2.0%	0.0%	55.3%	0.0%	23.5%	0.0%	19.2%
機械	2.0%	12.1%	47.0%	0.0%	12.1%	0.0%	26.7%
電気機器	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.5%	0.0%	89.5%
輸送用機器	2.0%	2.5%	69.9%	0.0%	25.6%	0.0%	0.0%
陸運業	2.0%	0.0%	38.6%	0.0%	18.9%	2.5%	37.9%
卸売業	2.0%	0.0%	70.4%	0.0%	27.6%	0.0%	0.0%
全業種	2.0%	0.0%	25.8%	0.0%	15.5%	0.0%	56.6%

業種ごとに最適な投資比率が異なっており、母体企業の事業リスクを考慮したとき、効率的フロンティア上にある資産配分は業種間の違いが大きいことが示されている。

例えば、年金負債の金利リスクを抑制するために、国内債券とヘッジ付外債のどちらかを選択することになるが、事業利益と年金負債の変化の間に負の相関を持つ、食料品や輸送用機器などでは国内債券やヘッジ付外債への投資配分が他の業種に比べ少なく、それ以外の業種でも事業利益と年金負債の変化の間の負の相関が大きいほど、国内債券やヘッジ付外債への投資配分が多い。また、本稿の分析の設定条件では、ヘッジ付資産のリスクリターン比がヘッジなし資産のリスクリターン比よりも大きいためにヘッジ付資産へ投資配分しやすい。しかし、事業利益が為替と負の相関を持つ建設業や食料品では為替変動を事業利益で相殺できることから、ヘッジ付外債ではなくヘッジなしの外国債券へ投資配分を高めている。

4 終わりに

本稿では、年金制度の運営において、母体企業の事業リスクを考慮することで、運用戦略にどのような違いが生じるのかを論じてきた。運用リスクが母体企業へ与えるリスクを抑えることを考えると、達成できる期待サンプラスリターンの上限値は自ずと決まる。年金財政上の期待運用利回りの設定を決める際に、この値は参考値として有効なものであると考えられる。また母体企業の事業リターンの変化と年金運用のリターンの分散化を図ることはトータルリスク管理の上でも重要であり、母体企業の事業リスクを反映した運営が求められることになるだろう。

実務上の問題として、トータルリスクをどのように捉えるのかが非常に重要な問題となる。本稿では事業リスクを過去の株主資本税引後利益率のボラティリティとして扱い、運用リスクとあわせてトータルリスクと定義して議論を進めてきた。利益率の安定化も重要であるが、利益率がマイナスになることの方が問題としては重要である。年金運用においてダウンサイドリスクの議論が活発化してきているが、同じようにトータルリスクを考える場合にもダウンサイドリスクを適用することが考えられる。

またボラティリティという形でリスクを考えるよりも、例えば1ドルがある水準となったらといったシナリオに基づく母体企業のリスクに関する情報を、年金運用の資産配分に反映させる考え方が現実的と考えられる。金利や為替に対しては、このようなアプローチでも十分機能すると思われる。

退職給付負債の時価評価に向けた流れの中で、企業年金制度と母体企業財務の関係はより強い結びつ

きを持つようになっている。その中で、資産の分別管理と、より安定した運営を両立しつつ達成するためには、母体企業と年金制度の担当者それぞれが互いに持つリスクを認識し、それを実現に向けて深化していくツールが必要である。本稿のアプローチは既存の議論に事業リスクを取り込んだものに過ぎないが、このレベルのものでも年金財政上の期待運用利回りの設定や事業利益との相関を反映した資産配分の導出などに資する結果を求めることができる。より実務に添ったトータルリスク管理の枠組みを構築することを今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Black, F.(1980), "The tax consequences of long run pension policy," *Financial Analysts Journal*, **36**, 21-28.
- [2] David E.P. and L. Haan(2012), "Pension fund finance and sponsoring companies," *Journal of Pension Economics and Finance*, **11**(3), 439-463.
- [3] Rauh, J.D.(2009), "Risk shifting versus risk management: investment policy in corporate pension plans," *Review of Financial Studies*, **22**(7), 2687-2734.
- [4] Sharpe, W.F.(1976), "Corporate pension funding policy," *Journal of Financial Economics*, **3**(3), 183-193.
- [5] Tepper, I.(1981), "Taxation and corporate pension finance," *Journal of Finance*, **36**, 1-13.
- [6] Treynor, J.L.(1977), "The principles of corporate pension finance," *Journal of Finance*, **32**(2), 627-638.
- [7] 浅岡泰史・本部崇仁・喜多幸之助 (2008), 『企業価値を向上させる退職給付制度の運営』, 中央経済社.
- [8] 伊藤敬介・植松俊一郎・小田明弘 (2012), 「持続可能性を重視した年金運用を目指してーリスク制御型動的資産配分の可能性ー」, 『証券アナリストジャーナル』, 4月号, 18-28 ページ.
- [9] 白杵政治 (2007), 「LDI は確定給付年金を救えるかー日本での効果と課題ー」, 『証券アナリストジャーナル』, 5月号, 45-59 ページ.
- [10] 岡本卓万 (2006), 『企業年金のリスク管理術』, 中央経済社.
- [11] 企業年金連絡協議会資産運用研究会編 (2011), 『チャレンジする年金運用 企業年金の未来に向けて』, 日本経済新聞出版社.
- [12] 深澤寛晴 (2009), 「市場リスクの視点から見た退職給付問題」, 『証券アナリストジャーナル』, 9月号, 45-53 ページ.

Investment policy for Corporate Pension Systems with the Sponsoring Company

Muneki Kawaguchi, Norio Hibiki

In this paper, we argue the influence that the balance sheet of the sponsoring company is affected from pension systems. We discuss the investment policy to stabilize their balance sheets. First we compare the pension assets with the assets of sponsoring company. Next expanding the idea of pension ALM, we formulate the optimization problem to obtain asset allocation including the characteristics of the sponsoring company. Estimating the model parameters from the balance sheet of listed companies, we show the optimal asset allocations decided according to sponsor companies are different each other. We discuss the importance that the characteristics of sponsoring company are considered on pension system management.