

資産運用管理支援のためのリスクバジェットティング・システムの開発

(株) 日立製作所 日立研究所 *小柳 阿佐子 KOYANAGI Asako
 (株) 日立製作所 日立研究所 川本 茂 KAWAMOTO Shigeru
 01306900 (株) 日立製作所 日立研究所 高元 政典 TAKAMOTO Masanori

要 旨

資産運用支援のためのリスクバジェットティング・システムを開発した。年金スポンサーによる年金資産運用では、まずアセットアロケーションを決定し、それに基づく各資産配分資金を運用機関へ運用委託することが多い。これら運用機関への資金配分ポートフォリオ（マネージャストラクチャ）構築に関して、近年、リスクバジェットティングと呼ばれる、リスク配分最適化に基づく手法が提案されている。そこで本研究では、アクティブリスクとトータルリスクに対するリスク配分最適化を軸として、資産運用管理の Plan-Do-See サイクルに則った機能と処理フローを設計しシステムへ適用した。これにより、運用計画者が、自分のリスク許容度の範囲内で最適な配分状態を短時間で決定することが可能となる。

1. はじめに

厚生年金基金などの年金スポンサーは、年金資産運用において、アセットアロケーションを決定した上で、各資産配分資金を運用機関に運用委託する機会が多い。運用機関への投資比率（アクティブ資産配分、またはマネージャストラクチャ）は、アセットクラスごとに決定された配分比率（アセットアロケーション）の範囲内で決定していく。

アセットアロケーションとマネージャストラクチャを最適化する手法としては、従来からマーコビッツ型の資産配分ポートフォリオ最適化手法が存在し広く用いられてきた[1]。これら手法は、リスク/リターンのトレードオフをリスク拒否度と呼ばれる数値で定量化し、数理計画問題の解として最も効率的なポートフォリオを求めるといふ、簡潔かつ有効な手法である。しかし一方で、リスク拒否度に対するリスク量の直感的把握の難しさや、最適配分からの配分比率のズレに対するリバランスの妥当性など、いくつかの指摘もなされている。

これら指摘を解決または補完するために、近年、リスクバジェットティング（リスク予算配分）と呼ばれるコンセプトが提案された[2]。この考え方は、従来の資産配分と対比されたリスク中心の考え方で、リスク管理の目的に応じた様々な適用形態が報告されている。本研究では、アセットアロケーションとマネージャストラクチャの最適構築・分析支援の観点から、資産ポートフォリオ構築への適用に焦点を置くことにした。

2. リスクバジェットティング適用の概要

今回我々が開発したシステムにおけるリスクバジェットティングの適用形態を図1に示す。

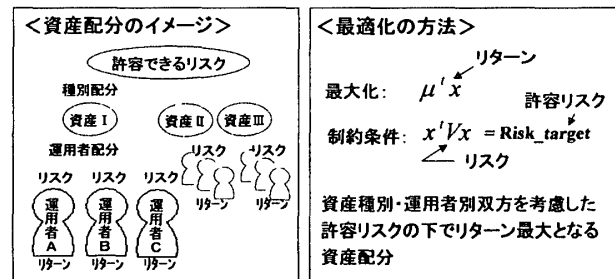


図1 リスクバジェットティングによる資産配分

図1左に示すように、運用計画者はまず最上流側で、自分が許容できる全体リスク（リスク予算）を設定し、その中で取ることのできるアクティブリスクを設定する。アセットアロケーションとマネージャストラクチャは、それらリスク予算配分内で全体リターンを最大化するものとして両者一括して決定される。それらの配分率は、図1右に示すような全体リスクとアクティブリスクに対するリスクターゲット問題を1回解くことにより得られる。

このようにリスクバジェットティングでは、リスク拒否度の代わりに、リスク選好相当の許容リスクを設定するため、作成するポートフォリオの状態は予め把握可能である。また、アセットアロケーションとマネージャストラクチャ決定を同時に行えるため、意思決定プロセスは短縮できる。

3. リスクバジェット・システム

本システムの開発では、マネージャストラクチャ構築の Plan-Do-See サイクルに沿った処理フローとなるよう機能設計を行った(図2)。サイクルの各ステップは、データ収集と制約条件の設定(Plan)→最適ポートフォリオの作成(Do)→レポートング

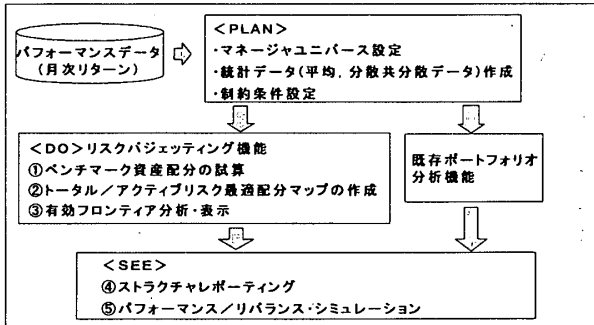


図2 マネージャストラクチャ構築の Plan-Do-See サイクル

特に本システムの特長として、リスク配分マップ提示機能を挙げる。リスクバジェット手法では、ユーザーが許容リスクを意識しながらポートフォリオを構築していく。然るに、運用計画者の中には、まず自分自身の許容リスク自体を把握したいという場合も多い。ユーザー支援の観点からこのような運用計画者にも容易にポートフォリオ構築が可能なように、全体リスク/アクティブリスク配分とリターンの関係を視覚化し、所望の角度から分析できるようにした。

解析可能領域		マップ作成領域											
Total Risk	Active Risk	MIN	MAX	MIN	MAX	STEP						STEP	
3.56	10.00	4.00	10.00	0.00	10.00	1.2						12	
0.00	13.50	0.00	6.00						18				
Total Risk (%)													
Active Risk (%)	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00
0.0	3.19	3.68	4.02	4.35	4.66	4.95	5.23	5.50	5.77	6.03	6.29	6.55	6.80
0.5	3.81	4.35	4.70	5.05	5.39	5.63	5.80	6.25	6.45	6.71	6.95	7.31	7.55
1.0	3.72	4.44	4.98	5.33	5.73	6.09	6.52	6.86	7.08	7.39	7.60	7.83	8.09
1.5	3.59	4.87	5.19	5.37	5.84	6.23	6.73	6.88	7.31	7.65	7.82	8.20	8.56
2.0	3.85	4.27	4.94	5.45	5.92	6.23	6.72	7.01	7.45	7.65	8.09	8.35	8.83
2.5	***	4.53	5.14	5.45	5.79	6.19	6.71	6.97	7.39	7.71	8.12	8.34	8.78
3.0	***	***	4.44	5.02	5.73	6.14	6.49	6.89	7.45	7.77	8.07	8.52	8.72
3.5	***	***	4.32	5.19	5.28	6.00	6.37	6.90	7.15	7.70	8.02	8.38	8.75
4.0	***	***	***	4.92	5.41	5.72	6.17	6.82	7.15	7.49	7.99	8.32	8.56
4.5	***	***	***	***	5.29	5.84	5.75	6.26	6.74	7.41	7.78	8.15	8.61
5.0	***	***	***	***	***	5.50	5.82	6.39	6.85	7.07	7.54	7.97	8.42
5.5	***	***	***	***	***	***	5.59	5.93	6.35	6.66	7.34	7.79	8.14
6.0	***	***	***	***	***	***	***	5.86	6.49	6.84	6.95	7.51	7.97
6.5	***	***	***	***	***	***	***	***	6.34	6.52	6.88	7.15	7.42
7.0	***	***	***	***	***	***	***	***	6.48	6.73	6.97	7.40	7.60
7.5	***	***	***	***	***	***	***	***	***	6.76	6.78	7.09	7.09
8.0	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	6.82	7.14	7.14

図3 リスク配分マップ提示機能

図3にリスク配分マップを示す。ユーザーは、全体リスク及びアクティブリスクの範囲とそれぞれに対する計算ステップ数を設定する。これに基づいて列方向に全体リスク、行方向にアクティブリスクを設定したマトリックスが作成される。マトリックスの各要素には、交差する列/行に対応する全体リスク-アクティブリスクに対して、図1右の最適化問題を解いて得られる最大期待リターン値が表示される。マトリックスの各列及び行は、それぞれリスク

制約の下での有効フロンティアを形成している。ユーザーは、所望の列または行を選択して、次の画面に移り、さらに詳しく分析できる。図4にその分析画面を示す。ユーザーが指定した列/行に対し、有効フロンティア(図4中①②)を表示する。有効フロンティア上の所望のポートフォリオに対し配分率やリスク寄与度などの分析情報を提示する(図4中③④)。

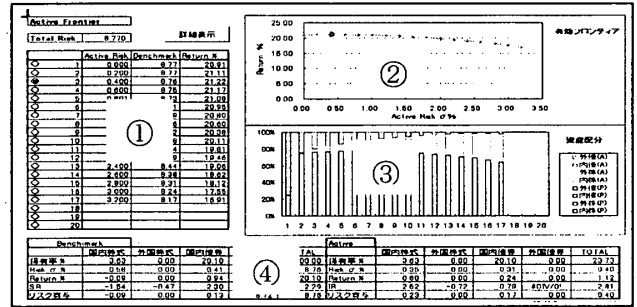


図4 ポートフォリオ分析/選択機能

4. 適用評価

本システムを、実務データを用いて試験適用し評価を行った。まず、本システムを使用せずに作成したアセットアロケーションとマネージャストラクチャ(以下、基本案と称す)を用意し、次に本システムにより複数代替案を作成し比較検討を行った。

その結果、基本案に近い代替案が短時間で作成可能なこと、代替案の定性的な考察が比較的容易に行え、候補ポートフォリオの選択の自由度が高まること、候補ポートフォリオの初期構築だけでなく既存ポートフォリオの最適性分析にも有用なことなどが分かった。

5. まとめ

リスクバジェットを適用した資産運用管理システムを開発した。本システムは資産アロケーションと運用マネージャ選択を効率的に支援する。まず、マネージャストラクチャ構築の Plan-Do-See サイクルに沿った処理フローとなるよう機能設計を行い、リスク配分とリターンの関係を視覚化・分析する機能を付加した。

試験的な適用・評価作業を行った結果、複数の最適ストラクチャ候補の作成とその詳細分析を行え、最適意思決定支援に有用であるとの評価を得た。

参考文献

- [1] 今野浩：理財工学 I：日科技連，1995。
- [2] 証券アナリストジャーナル 2001.4