

レジーム・スイッチング資産運用法を実装した基本システムの開発

- 市場の見えざる状態を検出し、新たな投資機会の発見を目指して -

1. 背景

本提案を行なう背景には、近年の株価の低迷やゼロ金利政策のため、年金基金や保険会社は資金の運用にあたり十分な「運用利回り」が得られないことに加え、機関投資家に大きなファンドの運用を任せてもリスクと利回りの面の双方において満足の得られない状況にあることが挙げられる。現在ではこの状況は更に悪化しつつあり、厚生年金基金が解散したり、保険会社が予定利率を引き下げたりする状況にまで追い込まれている。一方、老後に備えて「自己責任の原則」の下で運用を始めようと考えても、一般投資家が安心して投資できるのは国債の購入ぐらいであるが、これも投資に値するリターンは得られない。

このような経済的、社会的に危機的かつ重大なこの資産運用問題に対して、金融工学のエンジニアとして具体的解決策を提示すべく、資産運用システムを構築する。

2. 目的

本提案は、市場で取引されている資産への投資を行なう際に必要とされる 3 つの手続き、すなわち - (1)資産価値の評価、(2)運用ポートフォリオの構築・制御、(3)リスク-リターンの計測・管理 - を汎用的かつ明瞭・簡便に行なえる基本システムを、最新の金融工学に基づいて構築することを目的とする。

それは、計量的な手法により検出する経済シナリオ=レジームに応じて、中長期的な将来に実現され得る資産運用のリスク-リターン成果を、現時点において明瞭に把握・制御可能なシステムである。

このシステムを通じて、先行き不透明感・不安感が覆う資産運用にイノベーションをもたらし、もって安心して迎えられる豊かな未来社会に貢献することをより大きな目的とする。

3. 開発の内容

開発したソフトウェアの名称を Regitz¹とする。Regitz は、以下の構成によって成り立っている(表1)。

¹ レジッツと読む。これは、“Comprehensive Asset Management System subject to Regime Switching, Based on Information Technology in honor of Harry Markowitz” の略称である。また、Legit (Legitimate) Portfolios とは、現在のファイナンスでは用いられることは少ないが、「効率的(合理的な)ポートフォリオ」という意味で、現代ファイナンスのパイオニアである Markowitz が使っていた用語にもかけている。

表1:Regitz の構成

(A) インターフェース			
	スタンダード版	FLASH Player 上で動作する Web アプリケーション	
	プロフェッショナル版	PHP による Web アプリケーション	
	ランキング・システム	PHP と Java アプレットによるランキング表示機能	
(B) データベース・サーバ			
	RegDB	Red Hat Linux 9.0	PostgreSQL による株価データの格納、Apache+PHP によるデータの取得機能
(C) レジーム推定サーバ			
	Regio	Windows XP Pro	Visual C++によって書かれた推定エンジンに、特定のポートから XML 形式で通信する
(D) 最適化サーバ			
	Optimo	Windows XP Pro	Visual C++によって書かれた最適化エンジンに、特定のポートから XML 形式で通信する

まず、(A)のインターフェースについては、その操作方法や対象ユーザなどにより、主に 2 種類ある。1 つ目はスタンダード版とし、FLASH の Action Script によって制御されるインターフェース(図1)であるため、一般的なウェブ・ブラウザ(Internet Explorer 5.5 以上、Netscape 6.0 以上などで動作確認済み)上に、Flash Player がインストールされていれば、どの OS のクライアント PC からでも動作する。



図1:スタンダード版

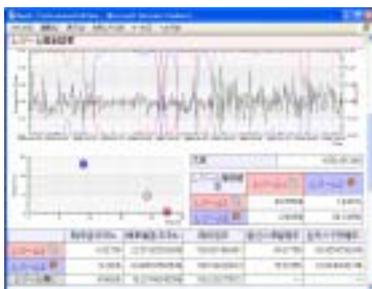


図2:プロフェッショナル版

2 つ目はプロフェッショナル版とし、スタンダード版よりも多くの情報を提供することを目的に開発された。スタンダード版とは異なり、PHP により開発し、一度に多くの情報を得られるインターフェース(図2)となっている。これも同様に、一般的なウェブ・ブラウザがあれば、どの OS のクライアント PC からでも動作する。

また、ランキング・システムもインターフェースに含まれる。これは、銘柄選びの補助となるものであり、このシステムも同様に PHP によって動作しているため、一般的なウェブ・ブラウザ上から結果を見ることができる。つまり、インターネットに繋がっている PC であれば、特別な環境を必要とせずに、この Regitz の機能を使うことが出来る。

次に、Regitz の内部では、(B)データベース・サーバ、(C)レジーム推定サーバ、そして

(D)最適化サーバの3つの機能が、それぞれXML形式のファイルを介して通信を行っている。ユーザは、(A)インターフェースを用いて、これら(B)(C)(D)の3つのサーバ間の通信を行い、その結果を再び(A)インターフェースに戻すことになる。

特に Regitz のコアとなる(C)レジーム推定サーバでは、Hidden Markov Model を用いてレジームを推定する。その推定には、EM アルゴリズムを利用し、市場の背後に存在する見えざる状態を検出する。

4. 従来の技術との相違

開発した Regitz が、従来の資産運用ソフトウェアと大きく異なる点は、レジーム・スイッチングを検出した上で、ケリー・ユニバーサル・ポートフォリオ(KUP)理論を適用し、従来では得られなかった新たな投資機会を見出せる技術を実装している点である。

このレジーム・スイッチングとは、資産取引市場には、好況・不況、強気(bull)・弱気(bear)など、リスク・リターン特性をスイッチングさせるレジームが存在し、これが運用パフォーマンスに大きく影響を及ぼすことを考慮する。その上で、KUP 理論を実装した、資産運用の3つの手続きを行なうための汎用的な資産運用システムを構築した。また、レジームを考慮したポートフォリオ選択理論、オプション価格付け理論、株式・債券価格評価理論は、欧米の有力大学や NBER(米国民経済研究所)・FRB(米連邦準備理事会)などにて盛んに研究され、その成果がワーキングペーパーとして、また、その幾つかが有力学術誌に掲載される黎明期にある。その最先端の研究成果を、世界に先駆けてシステム化した。

既存のシステムとして、本システムと競合・類似するのは、我が国ではクォンツリサーチ社(www.quantresearch.com)、のシステムが挙げられる。基本的方向性は本提案と共通するが、古典的ファイナンス理論を単にシステムとして実装するに止まっている点が根本的に異なる。

5. 期待される効果

Regitz は、主として金融産業での利用に供する目的で開発した。以下に、その利用形態を具体的に挙げ、期待される効果も併記する。

(1) 個人投資家の資産運用システム

個人投資家の資産運用をサポートするシステムとして提供する。本システムが Web アプリケーションであるのも、その目的を達成するためである。既存の投資情報に飽き足らない個人投資家にアピールできると考えている。

(2) 政策(基本)ポートフォリオのオブザーバー

本システム開発の目的は、年金基金をはじめとする資産運用が危機的な状況にあるので、これに対する具体的解決策を提示すること、であった。この観点からも、Regitz が年金基金などの公共性が高い資産運用のオブザーバーとして機能させたい、と考えている。

(3) マクロ経済のクォンツ・アナライザー

本システムは、その出力の明瞭さを追及した結果、株式市場全体の予測シナリオを、「景気予報」として定量分析をすることができるようになった。この延長線上として、マクロ経済指標に関して、レジームを考慮して詳細な時系列分析を行なうシステム、としても提供したい。

(4) 多様な資産、イントラディデータへの対応

今回の開発においては、株式という伝統的金融資産を対象とすることにより、従来システムと比べた、本システムの有効性や可能性を提示しようとした。本システムは、投資収益率さえ観測できればどのような資産にも対応できるので、今後は、為替、不動産、中国株式などの情報も提供できるように、データベースを充実させたい。

また、今回の開発においては、月次収益率のみを分析対象とした。これでは、システムのユーザを、年金基金運用者や学術研究者などに限定してしまう。そのため、今後は、データと分析の更新頻度を、日次やイントラディ(日中ティック)に対応したいと考えている。

6. 普及(または活用)の見通し

将来的には事業化を目指しているものの、現時点では、前節「5. 期待される効果」で述べた、システムとしての完成を目指している段階にある。開発した Regitz は、以下の URL にて公開中である。

Regitz URL: <http://www.finance.sfc.keio.ac.jp>

7. 開発者名

石島博(慶應義塾大学 総合政策学部・専任講師 hiroshi_ishijima@hi-ho.ne.jp)

森泰樹(株式会社 ビュープラス mori@igo.cc)

谷山智彦(慶應義塾大学 政策メディア研究科修士課程 taniyama@sol.dti.ne.jp)

以上