

ビッグデータ・AI ファンドに係るパフォーマンス分析

菊地 剛正¹, 高橋 大志¹

Takamasa Kikuchi¹, Hiroshi Takahashi¹

¹ 慶応義塾大学大学院経営管理研究科

¹ Graduate School of Business Administration, Keio University

Abstract: In recent years, interest in practical use of artificial intelligence and big-data analysis is increasing in the finance-related field. There are successive new settings of funds that make invest decisions using such technology. In this research, we apply the performance analysis method for hedge funds and analyze the performance on some samples of such funds mainly from the viewpoint of risk characteristics.

Keyword: Finance, Information & Price, AI, Big Data

1. はじめに

昨今、ファイナンス分野におけるビッグデータや人工知能利活用が注目されている。ファンド運用においても、当該技術を活用した分析による優位性を謳ったファンド（以降、「ビッグデータ・AI ファンド」とする）の新規設定が相次いでいる[日経 2017]。こういったファンドは、まだ市場が価格に織り込んでいない情報をより早く入手し意思決定を行うとしている。1) ニュース記事・ヘッドラインやアナリストレポート、ソーシャルメディア、衛星写真などの「非伝統的」なデータを活用すること、2) 機械学習などを用いた計量的な分析・評価を行いデータ分析プロセスの高度化・自動化を図ること、などにより、超過収益を狙うとしている。

一方、様々な分野にAIの利活用が広がることにより、AIの開発と利用に係る法的責任を含んだ諸問題がクローズアップされている[小林 2017]。当該問題は、AIに何らかの作業を委託したところ、当初に期待されたパフォーマンスを実現できなかった場合に発生するものであり、投資運用分野に係るAI利活用についても論点が指摘されている[森田 2017]。

そこで本研究では、上記問題へのアプローチの第一歩として、実際に運用されているビッグデータ・AIファンドが、当初想定通り、超過収益を得られているのか、実証的な分析を行う。既に運用が始まっているビッグデータ・AIファンドの中から数サンプルを抽出し、パフォーマンスを分析する。ヘッジファンドのパフォーマンス分析を行った先行研究を参照し、主にリスク特性の観点に注目する。

2. 関連研究

2.1 AIの開発・利用と法的責任

AIの利活用拡大に伴い、例えば[小林 2017]は、自動運転車の実現に向けた法制度上の課題を整理しており、民法上の問題として、メーカーの製造物責任などを含めた議論を行っている。また、[森田 2017]は、ケースの一つとして、AIに基づいた投資アドバイザリー契約にて損失が発生した場合の法的問題の整理を行っている。本整理では、従来の法ルールの

下、基本的には、当事者間の契約による対処で足りるとしているが、AIが当初に期待されたパフォーマンスを実現できなかった場合に、常に発生する問題であるとも指摘している。

2.2 ヘッジファンドのパフォーマンス分析

ヘッジファンドのリスク・リターン特性を分析するため、以下のようなモデルが提案されている[Fung&Hsieh2004][Fung 2005]：

$$r = \alpha + \sum \beta_i F_i + \varepsilon$$

ここで、 r ：ファンドのリターン、 α ：ファンドの超過収益（アルファ）、 F_i ：リスクファクター i 、 β_i ：リスクファクター i のベータであり、従来の資本コスト推計モデルと似たモデルとなっている。[Fung 2005]では、リスクファクターとして、S&P500(エクイティリスク)や米国10年国債(金利リスク)、更に、小型株・大型株スプレッドやクレジットスプレッド(オルタナティブリスク)等を採用しており、インターネットバブル後の2000年4月から2002年12月までのデータを用いて分析を行なっている。

2.3 資本コスト推計モデル

資本コスト推計モデルとしては、研究者や実務家の間で、CAPM[Sharpe 1964][Lintner 1965]やFama-French3ファクターモデル、Carhart4ファクターモデル[Carhart 1997]等がよく用いられている。

- CAPM

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_i MP_t + \varepsilon_{it}$$

- Fama-French3ファクターモデル

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_i MP_t + \gamma_i SMB_t + \delta_i HML_t + \varepsilon_{it}$$

- Carhart4ファクターモデル

$$r_{it} - r_{ft} = \alpha_i + \beta_i MP_t + \gamma_i SMB_t + \delta_i HML_t + \lambda_i MOM_t + \varepsilon_{it}$$

ここで、 i ：対象企業 i 、 r_{it} ：企業 i の期間 t における資本コスト、 r_{ft} ： t におけるリスクフリーレート、 MP ：市場プレミアム、 SMB ：規模のプレミアム、 HML ：時価簿価比率のプレミアム、 MOM ：モメンタムのプレミアムである。

3. 方法論

3.1 ビッグデータ・AI ファンドに係るパフォーマンス分析

本研究では、2.2 節で言及したヘッジファンドのパフォーマンス分析に係るモデル[Fung 2005]を援用し、主にリスク特性の観点に注目して分析を行う。採用するリスクファクターは、従来の資本推計モデルのものを援用し、(1) *MP*(以下、“CAPM 型”と表記)、(2) (1)及び *SMB*, *HML* (以下、“FF3 型”と表記)、(3) (2)及び *MOM* (以下、“Carhart 型”と表記)とする。

3.2 使用するデータ

分析対象は、ビッグデータやAIを活用した計量モデルを使用している米国小型株ファンド2つとした(以下、“ファンドA”及び“ファンドB”と表記)。ファンドの設定から日が浅いため、双方の基準価額データが取得できる2017年6月以降(同10月末まで)を対象期間とした。

また、使用するリスクファクターにかかるデータは、米国株式(NYSE, AMEX, NASDAQ)の全上場企業が対象の日次データ及び週次データとした[French website].

4. 分析結果

ファンドA及びBの推定結果を示したのがTable 1(a)(b)である(日次ベース)。超過収益 α の有意性は他リスクファクター対比で相対的に高いものの、1%水準や5%水準で有意となるものはなかった。なお、週次データでの推計結果も同様となった(Table 2)。

Table 1(a) ファンドAのパフォーマンス推定結果(日次)

Variables	ファンドA		
	(1) CAPM型	(2) FF3型	(3) Carhart型
α	0.085 (1.34)	0.083 (1.29)	0.097 (1.50)
<i>MP</i>	-0.134 (-0.96)	-0.088 (-0.56)	-0.027 (-0.16)
<i>SMB</i>		-0.110 (-0.64)	-0.134 (-0.78)
<i>HML</i>		0.045 (0.37)	-0.014 (-0.10)
<i>MOM</i>			-0.169 (-1.28)
R^2	0.009	0.013	0.029
#obs.	107	107	107

(※上段は係数推定値、下段括弧内はt値)

Table 1(b) ファンドBのパフォーマンス推定結果(日次)

Variables	ファンドB		
	(1) CAPM型	(2) FF3型	(3) Carhart型
α	0.085 (1.25)	0.079 (1.16)	0.087 (1.25)
<i>MP</i>	-0.162 (-1.09)	-0.099 (-0.60)	-0.067 (-0.38)
<i>SMB</i>		-0.111 (-0.61)	-0.125 (-0.68)
<i>HML</i>		0.186 (1.45)	0.155 (1.12)
<i>MOM</i>			-0.090 (-0.64)
R^2	0.011	0.032	0.036
#obs.	107	107	107

(※上段は係数推定値、下段括弧内はt値)

Table 2 ファンドA及びBのパフォーマンス推定結果(週次)

Variables	ファンドA		ファンドB	
	(1) CAPM型	(2) FF3型	(1) CAPM型	(2) FF3型
α	0.016 (0.39)	0.092 (0.39)	-0.096 (-0.28)	-0.002 (-0.00)
<i>MP</i>	0.973 (3.06)**	0.608 (2.00)	1.675 (4.24)**	1.220 (3.23)**
<i>SMB</i>		0.704 (2.66)*		0.877 (2.68)*
<i>HML</i>		0.271 (2.04)		0.341 (2.07)
R^2	0.320	0.575	0.474	0.674
#obs.	22	22	22	22

(※上段は係数推定値、下段括弧内はt値、*5%水準、**1%水準で有意)

5. おわりに

本研究では、実際に運用されているビッグデータ・AIファンドにおいて、主にリスク特性の観点からパフォーマンス分析を行った。米国小型株を投資対象とする2ファンドを抽出し、ヘッジファンドのリターン特性に係るモデルを援用し、先行研究で用いられているようなリスクファクターに関して推定を実施した。結果、分析対象ファンド及び期間においては、超過収益 α が有意となるものはなかった。

今後の課題としては、分析対象ファンドの拡大及び期間の拡大が挙げられる。

文 献

- [日経 2017] 日本経済新聞記事(投資番付, 2017/12/14) “当初設定額が大きいファンド、新興国・AI関連が上位”:
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO24620570U7A211C1ENK000/>
- [小林 2017] 小林正啓, “自動運転車の実現に向けた法制度上の課題,” *情報管理*, vol.60, no.4, pp.240-250, 2017.
- [森田 2017] 森田果, “AIの法規整備をめぐる基本的な考え方,” *RIETI Discussion Paper Series* 17-J-011, 2017.
- [Fung & Hsieh 2004] Fung, W. and Hsieh, D. A.: “Hedge Fund Benchmarks: A Risk-Based Approach,” *Financial Analysts Journal*, Vol. 60, No. 5, pp. 65-80, 2004.
- [Fung 2005] Fung, W.: オルタナティブ投資の理論, *証券アナリストジャーナル*, Vol. 43, No.6, pp.7-22, 2005.
- [Sharpe 1964] Sharpe, W. F.: “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk,” *Journal of Finance*, Vol.19, No.3, pp.425-442, 1964.
- [Lintner 1965] Lintner, J. “The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets,” *The Review of Economics and Statistics*, Vol.47, No.1, pp.13-37, 1965.
- [Fama&French 1993] Fama, E. F. and French, K. R.: “Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds,” *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, No.1, pp.3-56, 1993.
- [Fama&French 1995] Fama, E. F. and French, K. R.: “Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns,” *The Journal of Finance*, Vol.50, No. 1, pp.131-155, 1995.
- [Fama&French 1996] Fama, E. F. and French, K. R.: “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies,” *The Journal of Finance*, Vol.51, No.1, pp.55-84, 1996.
- [Carhart 1997] Carhart, M. M.: “On Persistence in Mutual Fund Performance,” *The Journal of Finance*, Vol.52, No.1, pp.57-82, 1997.
- [French website] Kenneth French’s Website:
http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/D ata_Library/f-f_factors.html