

Growth-Optionの株式リターンとリスクの影響についての実証分析
-設備投資によるオプション実行の影響を考慮して-

メタデータ	言語: jpn 出版者: 明治大学商学研究所 公開日: 2017-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 周, 思思 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10291/18448

Growth-Option の株式リターンとリスクの 影響についての実証分析

— 設備投資によるオプション実行の影響を考慮して —

An Empirical Analysis on the Effects
of Growth Option on Stock Return and Risk

周 思 思
Sisi Zhou

1 序

本稿は、日本の企業データを使って、設備投資、研究開発投資をファクターとするファクターモデルの検証を行うことを目的としている。

資産価格評価に関するファクターモデルについての検証は数多く多く行われてきた。日本の株式市場に関して、竹原・久保田（2007）に代表されるファクターモデルの再検証では、Fama-French モデルの SMB ファクター（時価総額リスクファクター）の超過リターンへの影響が近年小さくなってきていることを報告している。菅原（2010）は、個別銘柄の変動性ファクターを含んだモデルの妥当性について、Hansen-Jagannathan 距離を使用して検証した。一方、リアルビジネスサイクル側からの資産価格モデルについての研究も多くなされている。堀（1996）と祝迫（2001）では消費 CAPM についての検証を行っているが、いずれもモデルの妥当性に関してポジティブな結果は得られなかった。Hori（1997）では、日本市場を対象に生産関数ベースの資産価格モデルについても検証を行ったが、これに関しても有意な結果は得られなかった。

本稿は、設備投資と研究開発投資ファクターの株式の超過リターンとリスクの関係について検証する。設備投資と事後的な株式の超過リターンとの負の相関関係は、多くの研究で確認されている。Titman（2004）では、企業の設備投資に対する過小評価が設備投資増加後の事後リターン低下の原因だと指摘している。Xing（2008）は、 q 理論を通して両者の関係について究明した。研究開発投資は高い不確実性を持っているが、企業イノベーションの源泉である。研究開発投資は企業価値の増加に繋がり、将来の株式超過リターンとの正の相関関係が確認されている。例えば、伊藤（2006）⁽¹⁾では、(R & D/時価総額)の比率を基準に企業分割し、(R & D/時価総額)の比率の高い企業での株式超過リターンの上昇傾向を確認している。

(1) 伊藤邦雄, 2006『無形資産の会計』。

さらに, Berk, Greene and Naik (1999) は, 生産型資産価格モデルを拡張し, Growth Option と Asset-in-Place の概念を用いて, 設備投資と企業価値, 株式超過リターンとの動学的関係を分析した。Berk, Greene and Naik (1999) の特徴は, 設備投資を Growth Option の実行, 研究開発活動を Growth Option の蓄積と捉える点である。本稿は, こうした Berk, Greene and Naik (1999) の考えに基づき, 資産価格決定メカニズムにおける設備投資ファクターと研究開発ファクターの効果について検証する。本稿の各節の内容は以下の通りである。

第2節は, 本稿の実証分析のもととなる理論モデルを紹介する。第3節は, 最初に, 使用するデータを説明する。そして, 設備投資比率と研究開発比率で各企業を分類し, 分類ごとの株式リターンとリスクの傾向を確認する。第4節では, 作成したポートフォリオをベースに, 設備投資, 研究開発投資のファクターモデルを検証する。具体的には, GMM で各ファクターの係数を推定し, HJ 距離を用いて Fama-French の3ファクターモデルと本稿の設備投資, 研究開発投資のファクターモデルを比較する。最後の第5節はまとめとする。

2 理論モデルと HJ 距離

2.1 理論モデル

本稿の理論モデルは, 新古典派設備投資理論をベースにした Cochrane (1991, 1996) の生産(設備投資)型資産価格評価モデルに基づいている。

最初に, 企業の利益関数 $\Pi(A_t, K_t, L_t)$ を以下の(1)式のように定義する。

$$(1) \quad \Pi(A_t, K_t, L_t) = F(A_t, K_t, L_t) - w_t L_t - C(I_t, K_t) - I_t$$

ここで, A_t = 技術ショック, K_t = 資本ストック, L_t = 労働投入, w_t = 賃金率, I_t = 設備投資である。 $F(A_t, K_t, L_t)$ は生産関数, $C(I_t, K_t)$ は設備投資及び資本ストックの調整費用関数である。本稿では, 設備投資 I_t の決定に焦点をあてるため, w_t, L_t を時間に関して一定と仮定し, 企業の利益最大化問題から除外する。

資本ストックの定義式は, 以下の(2)式で与えられる。

$$(2) \quad K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t$$

ここで, δ は減価償却率である。

企業価値関数を以下の(3)式のように定義する。

$$(3) \quad V(A_t, K_t) = \max E_t \sum_{j=0}^{\infty} [m_{t+j} \Pi(A_{t+j}, K_{t+j})]$$

ここで、 m_{t+j} は確率的割引ファクター (Stochastic Discount Factor, SDF) である。企業の目的は設備投資 I_t に関して価値関数 $V(A_t, K_t)$ を最大化することにある。(3)式の価値関数 $V(A_t, K_t)$ は以下の(4)式のように書き換えることができる。

$$(4) \quad V(A_t, K_t) = \max[\Pi(A_t, K_t) + E_t\{m_{t+1}V(A_{t+1}, K_{t+1})\}]$$

ここで $m_t = 1$ である。(4)式は価値関数の再帰的な関係を表したベルマン方程式である。

(1)式を(4)式に代入し、(4)式の価値関数 $V(A_t, K_t)$ を設備投資 I_t に関して最大化すると、以下の最大化のための1階の条件である(5)式が得られる。

$$(5) \quad E_t[m_{t+1}V_K(A_{t+1}, K_{t+1})] = C_I(I_t, K_t) + 1$$

(1)式と(4)式の関係から、

$$(6) \quad V_K(A_{t+1}, K_{t+1}) = F_K(A_{t+1}, K_{t+1}) - C_K(I_{t+1}, K_{t+1}) + (1-\delta)E_{t+1}[m_{t+2}V_K(A_{t+2}, K_{t+2})]$$

(5)式は $t+1$ についても成立するので、以下の(7)式が得られる。

$$(7) \quad E_{t+1}[m_{t+2}V_K(A_{t+2}, K_{t+2})] = C_I(I_{t+1}, K_{t+1}) + 1$$

(7)式を(6)式に代入し、それを(5)式に代入すると、(8)式を得る。

$$(8) \quad E_t[m_{t+1}\{F_K(A_{t+1}, K_{t+1}) - C_K(I_{t+1}, K_{t+1}) + (1-\delta)(C_I(I_{t+1}, K_{t+1}) + 1)\}] \\ = C_I(I_t, K_t) + 1$$

あるいは、以下の(9)式を得る。

$$(9) \quad E_t(m_{t+1}R'_{t+1}) = 1$$

ここで、

$$(10) \quad R'_{t+1} = \{F_K(A_{t+1}, K_{t+1}) - C_K(I_{t+1}, K_{t+1}) + (1-\delta)(C_I(I_{t+1}, K_{t+1}) + 1)\} / \\ (C_I(I_t, K_t) + 1)$$

(10)式で定義される R'_{t+1} は設備投資の収益率である。(10)式の分母は t 時点での追加的設備投

資1単位のコストであり、(10)式の分子は $t+1$ 時点以降の追加的設備投資1単位の収益である。

(9)式は企業価値最大化から得られる Euler 方程式であるが、無裁定条件のもとで、確率的割引ファクターを使った設備投資の収益率の決定式でもある。

Hori (1997) は、確率的割引ファクター SDF を設備投資ファクターの関数として表し、直接 Euler 方程式を推定している。本稿では、設備投資以外にも研究開発投資の効果に注目し、設備投資ファクターだけでなく研究開発投資ファクターの一次関数として、確率的割引ファクター SDF を表す。すなわち、

$$(11) \quad m_{t+1} = b_0 + b_1 (R_{t+1}^M - R_{t+1}^f) + b_2 CA_{t+1} + b_3 RA_{t+1}$$

ここで、 R_{t+1}^M = マーケットポートフォリオの収益率、 R_{t+1}^f = リスクフリーレート、 CA_{t+1} = 設備投資ファクター、 RA_{t+1} = 研究開発投資ファクターである。 $R_{t+1}^M - R_{t+1}^f$ はマクロのシステムティックリスクファクターである。また、 b_1 、 b_2 、 b_3 は係数パラメータである。

(9)式は無裁定条件なので、リスクフリーレート R_{t+1}^f についても成立する。すなわち、

$$(12) \quad E_t(m_{t+1} R_{t+1}^f) = 1$$

(9)式と(12)式から(13)式が得られる。

$$(13) \quad E_t[m_{t+1} (R_{t+1}^I - R_{t+1}^f)] = 1$$

(13)式に(11)式の確率的割引ファクターを代入すると、(14)式が得られる。

$$(14) \quad E_t[(R_{t+1}^I - R_{t+1}^f) \{b_0 + b_1 (R_{t+1}^M - R_{t+1}^f) + b_2 CA_{t+1} + b_3 RA_{t+1}\}] = 0$$

本稿では、(14)式に基づいて設備投資及び研究開発投資ファクターの有意性を検証する。

2.2 Hansen-Jagannathan 距離

本稿では、Hansen-Jagannathan 距離（以下、HJ 距離と略す）を使って、設備投資、研究開発投資ファクターモデルと Fama-French の 3 ファクターモデルの比較を行う。HJ 距離は、Hansen and Jagannathan (1997) によって提案されたもので、任意の資産価格モデルのあてはまりのよさを測る尺度である⁽²⁾。

今、任意の資産価格モデルから得られる確率的割引ファクターを m^* とおくと、 m^* は無裁定

(2) 祝迫 (2001) は、Hansen = Jagannathan 距離をわかりやすく解説している。

条件を満たしているかどうかかわからない。そこで、無裁定条件を満たす確率的割引ファクターの集合 M で m^* と距離が最も近い確率的割引ファクターを m^+ とすれば、以下の(15)式の関係が成立する。

$$(15) \quad m^+ = m^* - \lambda'R$$

m^+ は以下の(16)式の条件付き最小化問題の解であり、 λ はラグランジェ乗数ベクトル ($N \times 1$) である。また、 R ($N \times 1$) は資産の粗収益率 (gross rate of return) ベクトル、 N は資産の数である。

$$(16) \quad \min_{m^+ \in M} E(m^* - m^+)^2 \quad \text{s.t.} \quad E(m^+R) = l$$

ここで、 $l = [1, 1, \dots, 1]'$ ($N \times 1$) である。(15)式、(16)式から、ラグランジェ乗数 λ ベクトルは(17)式で与えられる。

$$(17) \quad \lambda = E(RR')^{-1}E(m^*R - 1)$$

任意の資産価格モデルが無裁定条件を満たさない場合、その誤差 $m^* - m^+$ の距離は、

$$(18) \quad HJ = [E(m^* - m^+)^2]^{1/2} = E(\lambda'RR'\lambda)^{1/2} = E[(m^*R - 1)E(RR')^{-1}E(m^*R - 1)]^{1/2}$$

として表される。この(18)式が HJ 距離である。

3 データとポートフォリオ分析

本稿では東証上場の製造業企業 16 業種 860 社を対象としている。推定期間は 2000 年から 2014 年までである。図 1 は、全業種の設備投資比率と研究開発投資比率の時系列推移を表している。両比率ともに企業の投資支出と同年度の時価総額との比率をとっている。図 1 の通り、設備投資比率は一貫して研究開発投資比率より大きくなっているが、両者はほぼ同様のパターンを示している。

さらに、図 2 では業種ごとの同比率の推移を示している。図 1 とは異なり、業種間では設備投資比率と研究開発投資比率の間に大きなバラツキが見られる。

そこで、設備投資比率 CA に基づいて全企業を 3 分割し、3 分割した各グループについて、さらに研究開発投資比率 RA に基づいて 3 分割する。その結果、9 個のポートフォリオが得られる。各ポートフォリオの記述統計量は、表 1 に示されている。表 1 の上段は CA、下段は RA の値であ

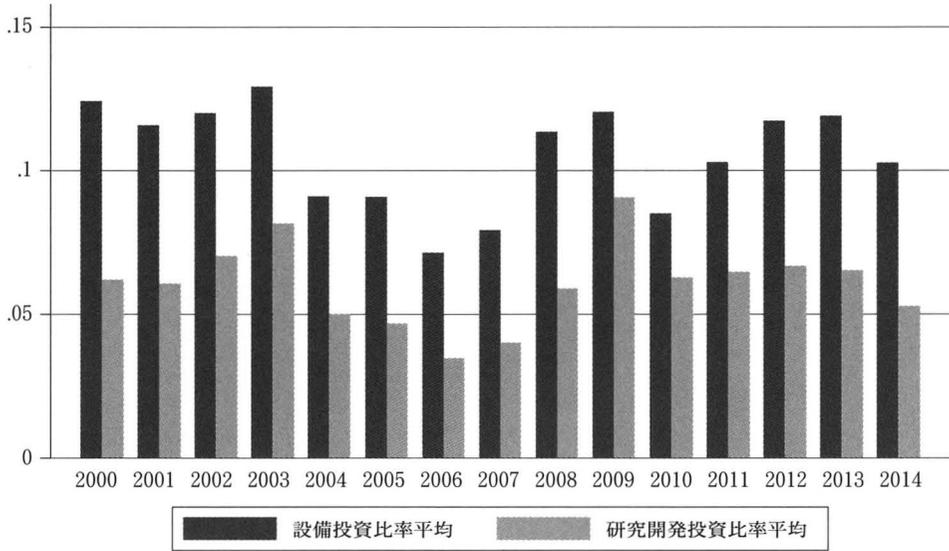


図1 設備投資比率と研究開発投資比率の時系列推移

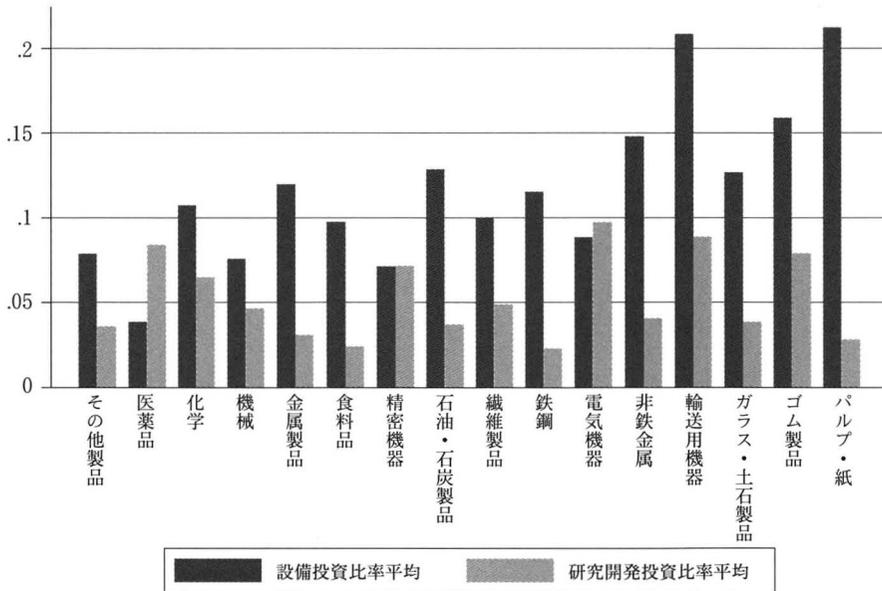


図2 業種別設備投資比率と研究開発投資比率 (2000年～2014年)

る。ポートフォリオは、每期、組み直される⁽³⁾。

表2はポートフォリオのリターンを示している。ポートフォリオ毎に4つのデータが入っているが、それぞれポートフォリオ分割1カ月後のリターン、1年後のリターン、2年後のリターン、3年後のリターンを示している。

(3) 12月決算と3月決算の会社は混在しているが、本稿ではすべて3月末のデータを元にポートフォリオをソートしている。

表 1 設備投資比率と研究開発投資比率の記述統計量

ポートフォリオ	平均	標準偏差	最小値	最大値	歪度
1	0.0253	0.0146	0.0006	0.0794	0.6918
	0.0103	0.0057	0.0000	0.0254	0.1458
2	0.0302	0.0143	0.0007	0.0625	0.4912
	0.0292	0.0097	0.0116	0.0617	0.6751
3	0.0300	0.0151	0.0012	0.0836	0.6414
	0.0854	0.0574	0.0250	0.8985	5.0610
4	0.0753	0.0271	0.0320	0.1949	1.2256
	0.0165	0.0088	0.0002	0.0413	0.3613
5	0.0769	0.0266	0.0317	0.1936	0.9916
	0.0435	0.0141	0.0163	0.0870	0.5859
6	0.0800	0.0285	0.0322	0.1927	1.2265
	0.1101	0.0790	0.0348	1.3364	5.6251
7	0.1960	0.1233	0.0684	1.2537	3.3630
	0.0228	0.0127	0.0002	0.0695	0.7283
8	0.2051	0.1703	0.0688	2.8360	6.9006
	0.0621	0.0227	0.0233	0.1504	0.9610
9	0.2384	0.2229	0.0685	3.9798	6.7887
	0.1666	0.1291	0.0473	2.0219	5.4832
Total	0.1067	0.1304	0.0006	3.9798	7.5321
	0.0607	0.0736	0.0000	2.0219	6.3972

注：上段は CA の記述統計量であり，下段は RA の記述統計量である。

CA は設備投資年間支出額と年度末時価総額，RA も同様に研究開発投資年間支出額と年度末時価総額で作成しているため，直近のリターンの間の相関が強いことと，特に研究開発投資には時間的ラグが発生することを考慮すると，1年以上ラグを置くべきであると考えられる。しかし，Titman (2004) などによれば，設備投資とリターンとの逆相関関係はあくまで市場の過小評価による一時的なものであり，いずれは是正される。したがって，そこまで長い期間もふさわしくないと判断される。実際，表 2 に示されている本稿の結果では，縦で見る設備投資に基づいてソートしたポートフォリオに関しては 1 年後，2 年後，3 年後リターンに関して緩やかな逆相関関係が見られる。そして横でみる研究開発投資は，リターンと順の相関関係にあることが分かる。

すべての種類のリターンについてポートフォリオ間の差の検定を行った結果，1 年後，つまり，ポートフォリオ分割してから 1 年後のリターンではポートフォリオ間の差がすべて有意な結果となった。そこで，第 2 段階のファクターモデル推定に使われるファクターは，1 年後リターンを使用することとした。

一方で，ボラティリティに関しては，Berk et al. (1999) によれば，設備投資は Growth Option の実行であり，企業リスクのほとんどは Growth Option に由来しているため，設備投資とリスクは逆相関している。これも設備投資後リターンが低下する原因の 1 つとされる。研究開発

表2 研究開発投資ポートフォリオのリターン

Capital Investment	R & D Investment		
	1	2	3
1	2.0904	1.5512	2.2510
	3.2624	2.9374	2.1910
	1.7591	1.7890	2.0556
2	1.8870	1.8977	1.6390
	1.8670	2.3000	2.5169
	2.2607	2.0536	1.8108
3	2.0302	1.7730	2.0539
	2.1298	2.1155	2.0163
	1.2668	1.7530	1.9955
	1.8101	1.3352	1.1907
	2.0219	2.0991	1.8258
	1.8593	1.6544	1.6206

注：ポートフォリオ毎の4つのデータはそれぞれポートフォリオ分割後1ヶ月ラグ付リターン，ポートフォリオ分割後1年ラグ付リターン，ポートフォリオ分割後2年ラグ付リターン，ポートフォリオ分割後3年ラグ付リターンとなる。

表3 設備投資/研究開発投資ポートフォリオのボラティリティ

Capital Investment	R & D Investment		
	1	2	3
1	84.8266	54.4251	40.7360
	94.2205	60.4996	47.1530
	81.2676	58.2234	45.6516
2	77.7361	57.3275	45.5950
	35.3209	34.7103	30.8536
	39.2057	37.8337	34.8320
3	38.7421	37.1836	36.1393
	38.5797	37.6167	36.0443
	26.8924	24.4751	25.5516
	28.4950	26.5110	27.0543
	27.8708	27.4359	28.2588
	28.3687	28.2073	31.6839

注：ポートフォリオ毎の4つのデータは上からそれぞれ，ポートフォリオ分割後6か月先ボラティリティ，1年先ボラティリティ，2年先ボラティリティ，3年先ボラティリティとなっている。ボラティリティはいずれも月間である。

表4 研究開発投資対設備投資比率ポートフォリオの記述統計量

ポートフォリオ	平均	標準偏差	最小値	最大値	歪度
1	0.0223	0.0143	0.0006	0.0804	0.9042
	0.3259	0.1495	0.0169	0.6944	0.1659
2	0.0303	0.0144	0.0007	0.0836	0.6825
	0.9722	0.2728	0.4107	1.6768	0.2815
3	0.0329	0.0137	0.0013	0.0810	0.5847
	9.8882	60.3966	1.0289	1.7Q+03	21.9763
4	0.0739	0.0266	0.0317	0.1925	1.3449
	0.8284	0.2991	0.0897	1.5746	-0.0738
5	0.0781	0.0268	0.0318	0.1936	1.0605
	1.8490	0.4677	0.9892	3.1287	0.4494
6	0.0802	0.0286	0.0320	0.1949	1.0830
	8.9634	20.6330	1.9399	312.9206	8.5613
7	0.1755	0.1063	0.0685	1.8376	5.6020
	1.3350	0.4826	0.1509	2.4176	-0.0414
8	0.1986	0.1175	0.0684	1.1090	2.9165
	3.1791	0.8740	1.7423	5.6912	0.5236
9	0.2655	0.2559	0.0690	3.9798	5.8496
	18.2102	84.0296	3.8128	2.5Q+03	24.3266
Total	0.1067	0.1304	0.0006	3.9798	7.5321
	5.0548	35.5852	0.0169	2.5Q+03	48.4231

注：ポートフォリオ毎の上段と下段の数字はそれぞれCA（設備投資比率），RA（研究開発投資比率）となっている。

表5 研究開発投資対設備投資比率ポート
フォリオのリターン

Capital Investment	R &D Investment Inv		
	1	2	3
1	1.9966	1.9111	1.9829
	2.3867	2.8263	3.1844
	1.9402	1.8273	1.8342
	1.7432	2.0488	1.6318
2	2.4685	2.3827	1.8293
	1.7547	2.0262	2.3479
	2.0193	1.8346	2.0031
	2.0420	2.1826	2.0373
3	2.1395	1.5054	1.3646
	1.3104	1.6181	1.4105
	1.6867	1.9749	2.2895
	1.5380	1.6047	1.9940

表6 設備開発投資対設備投資比率ポート
フォリオのボラティリティ

Capital Investment	R &D Investment Inv		
	1	2	3
1	64.7301	63.0723	52.1553
	69.0045	73.3858	59.6294
	67.3528	64.8658	53.0061
	67.7517	65.5870	47.3661
2	32.7543	31.7232	36.4293
	36.7211	35.3265	39.8465
	37.1841	35.5674	39.3281
	37.8936	35.0484	39.3107
3	26.0318	24.8749	26.0175
	28.2472	26.2963	27.5195
	29.2650	26.5838	27.7093
	31.3031	28.5546	28.3828

注：ポートフォリオ毎の数字内容は表2と同様

投資は、本来強い不確実性を帯びている上、Growth Option を作り出すプロセスとして考えられるのであれば、Growth Option, つまり投資機会の所有数が増えるにつれ、企業のリスクも増加すると予想される。

本稿でのポートフォリオ毎のボラティリティは表3に示されている。ポートフォリオ毎の4つのデータは、上からポートフォリオ分割後6か月先のボラティリティ、1年先のボラティリティ、2年先のボラティリティ、3年先のボラティリティとなっている。縦に見る設備投資とボラティリティの関係は明らかな逆相関関係が見られる。つまり設備投資はGrowth Option の実行の役割を果たし、企業リスクを減らしている。しかし、研究開発投資は予想とは逆に、事後ボラティリティとは逆相関している。

その原因をさらに探ろうとして、研究開発投資に対する設備投資の比率を基準にポートフォリオを再分割した。その結果は表4で表されている。表4では、設備投資比率をコントロールした上で、研究開発投資対設備投資比率を基準に再分割している。Growth Option の蓄積と実行を同時に考えると、設備投資に対して、研究開発投資がより高い企業のボラティリティがより高いと予想されるが、今回の分析では予想した結果は得られなかった。

4 設備投資・研究開発ファクターモデルの推定と Fama-French の3ファクターモデルの比較

この節では前節で分割したポートフォリオに基づいて設備投資ファクターと研究開発投資ファクターを作成し、第2節で提示した(14)式のモデルを推定する。設備投資ファクターをCAFとし、CAが一番低いグループと一番高いグループ間の時価加重平均リターンの差とする。同じく、

表7 ファクターの相関係数および記述統計量

	rm	CAF	RAF	SMB	HML
Rm	1				
CAF	-0.5069	1			
RAF	-0.0265	-0.6059	1		
SMB03	-0.2841	-0.0197	-0.1422	1	
HML03	0.5268	-0.416	0.1617	-0.1299	1

Variable	平均	標準偏差	最小値	最大値	歪度
Rm	2.3447	4.9513	-5.9983	11.0897	0.4528
CAF	1.8348	3.3273	-3.9689	7.3551	0.1117
RAF	-1.3441	2.4175	-5.8115	2.3557	-0.3877
SMB	-0.1421	4.1389	-6.328	7.6173	0.4682
HML	1.5769	4.3484	-4.4369	13.1781	1.2834

表8 モデル推定結果比較

VARIABLES	(1)	(2)
	CA RA	SIZE BM
b1	-0.109*** (0.0396)	-0.0618 (0.0416)
b2	-0.162 (0.147)	-0.0128 (0.0578)
b3	-0.0868 (0.180)	-0.0361 (0.0416)
Observations	14	14
Hansen's J	0.154	0.185
P-value	1	1
HJ-D	0.208	0.115

研究開発投資ファクターをRAFとし、RAが一番高いグループと一番低いグループ間の時価加重平均リターンの差とする。CAF, RAFの記述統計量及びCAF, RAFのファクター間の相関係数は表7で示されている。

表8はGMM推定の結果である。表8の第1列は、本稿で提示した設備投資・研究開発投資ファクターモデルであり、CAFとRAF以外にマーケットポートフォリオのリターンRMを説明変数に入れパラメータ推定を行った結果である。第2列は、Fama-French(1992, 1993)のRM, SMB, HMLの3ファクターモデルのパラメータの推定結果となっている。モデルの適合度をはかるHansenのJ統計量(過剰識別検定)はモデルを棄却する結果にはならなかったものの、有意なパラメータの推定結果を得ることができなかった。

HJ距離による両モデルの比較は、本稿での設備投資・研究開発ファクターモデルは、Fama-Frenchモデルを上回る結果にはならなかった。

本稿で提示した設備投資・研究開発ファクターモデルに関して、期待した結果は得られなかった。その原因についての究明は今後の課題としたい。

5 結 論

本稿は、日本市場を対象に主にポートフォリオ分析を用いて設備投資ファクターと研究開発投資ファクターモデルの検証を行った。新古典派経済学の枠内においては、設備投資の増加は企業リスクの低減につながり、株式の事後リターンが下がるとされている。また、資本市場の視点では、設備投資は企業の内部留保を大量に使用し、情報の非対称性などの不完全市場の存在もあって、企業は投資家に過小評価されてしまうとされている。事実、本稿では、設備投資と株式の事後リターンとの負の関係と、事後ボラティリティとの負の関係が確認されている。

また、Growth Option の代理変数として研究開発投資を使用することは直感的であるが、研究開発投資と将来の株式リターンとの正の関係が確認された。また、現段階の結果では、研究開発投資比率の高いグループの方が小さいグループよりも、事後的株式ボラティリティが小さいことが確認されている。さらに、研究開発投資に対する設備投資の比率に基づいてポートフォリオ再分割したが、設備投資をコントロールしても明瞭に異なる結果は得られなかった。

最後に、本稿の設備投資・研究開発投資ファクターモデルの推定および Fama-French の 3 ファクターモデルとの比較分析では、現段階では有意な結果は得られず、市場において、設備投資ファクターと研究開発投資ファクターの影響は確認できなかった。その原因として、以下の 3 点が考えられる。第 1 点はポートフォリオ分割の問題である。業種間において両比率ともかなりバラツキが存在していることから、市場を代表するようなポートフォリオの分割に向けて、更なる工夫が必要だと考えられる。第 2 点はデータ頻度の問題である。設備投資や研究開発投資のデータに関しては年間データを使用しているためサンプル数が少なく、また、瞬時に変化する資産価格の頻度と合致していない可能性があり、モデルの説明力が無いと考えられる。第 3 点はデータ期間にリーマンショックが含まれている点である。このような外生的ショックの影響をコントロールする必要がある。これらの問題は、今後の課題としたい。

参考文献

(邦文)

- [1] 伊藤邦雄, 2006『無形資産の会計』中央経済社.
- [2] 祝迫得夫, 2001「資産価格モデルの現状：消費と資産価格の関係を巡って」『現代ファイナンス』, No. 9, pp. 3-39.
- [3] 久保田敬一・竹原均, 2007「Fama-French ファクターモデルの有効性の再検証」『現代ファイナンス』 No. 22, pp. 3-23.
- [4] 菅原周一, 2013『日本株式市場のリスクプレミアムと資本コスト』株式会社きんざい.
- [5] 堀敬一, 1996「日本の資産市場における消費資産価格モデルの再検証」『大阪大学経済学』, Vol. 45

No. 3-4, pp. 76-89.

(英文)

- [6] Cochrane, John H., 1991 "Production-Based Asset Pricing and the Link Between Stock Returns and Economic Fluctuations," *The Journal of Finance*, Vol. 46 No. 1, pp. 209-237.
- [7] Cochrane, John H., 1996 "A Cross-Sectional Test of an Investment-Based Asset Pricing Model," *The Journal of Political Economy*, Vol. 104 No. 3, pp. 572-621.
- [8] Eugene F. Fama, Kenneth R. French., 1992 "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *The Journal of Finance*, Vol. 47 No. 2, pp. 427-465.
- [9] Eugene F. Fama, Kenneth R. French., 1993 "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds," *Journal of Financial Economics*, Vol. 33 No. 1, pp. 3-56.
- [10] Hansen, L. P. and R. Jagannathan., 1997 "Assessing Specification Errors in Stochastic Discount Factor Models," *Journal of Finance*, Vol. 52 No. 2, pp. 557-90.
- [11] Hori. Keiichi., 1997 "Japanese Stock Returns and Investment: A Test of Production-Based Asset Pricing model," *Japan and the World Economy*, Vol. 9, pp. 37-56.
- [12] Titman, S, K. C. John Wei and Feixue Xie., 2004 "Capital Investment and Stock Returns," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 39 No. 4, pp. 677-700.
- [13] Titman, S, K. C. Wei and F. Xie., 2009 "Capital Investment and stock returns in Japan," *International Review of Finance*, Vol. 9 No. 1-2, pp. 111-131.
- [14] Xing, Y, 2008 "Interpreting the Value Effect Through the Q-Theory: An Empirical Investigation," *Review of Financial Studies*, Vol. 21 No. 4, pp. 1767-1795.