



ID	JJF00282
----	----------

論文名	イベント後のROA分析におけるコントロール・ファームの選択法
	Abnormal operating performance and the choice of an appropriate control firm
著者名	山口聖
	Satoru Yamaguchi
ページ	2-19

雑誌名	経営財務研究
	Japan Journal of Finance
発行巻号	第31巻第2号
	Vol.31 / No. 2
発行年月	2011年12月
	Dec. 2011
発行者	日本経営財務研究学会
	Japan Finance Association
ISSN	2186-3792

イベント後の ROA 分析におけるコントロール・ファームの選択法*

山口 聖
(広島経済大学)

要 旨

企業イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を検証する場合、イベント企業のコントロール・ファームを適切に選択する必要がある。本稿では、Lie (2001) で示された五つのコントロール・ファームの選択基準を評価した結果、イベントがランダムに発生すると想定した状況下では、全ての基準において、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に検定できることが明らかになった。次に、イベントが、ある共通した企業特性を持つ企業に集中している状況を検証した結果、いくつかの基準においては、誤った結論を導いてしまう可能性があることが判明した。しかしながら、本稿で検証した状況においては、少なくとも一つの基準を採用することにより、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に検定できることが明らかになった。

キーワード：企業イベント、コントロール・ファーム、Brown and Warner シミュレーション、ランダム・サンプル、ノンランダム・サンプル

1 はじめに

企業イベントがその後のパフォーマンスに影響したのかどうかを検証するには、イベント企業のその後のパフォーマンスから、イベントには関係しない部分、つまりイベントを行わなかった場合に示したであろうパフォーマンスを測定する必要がある。コントロール・ファームとは、イベント企業がイベントを行わなかった場合に、イベント企業と同様のパフォーマンスを示したであろうと予測される企業のことである。したがって、コントロール・ファームは、イベントを行わなかった企業の中から、イベント企業と同様の企業属性を有する企業が選択されることになる。コントロール・ファームが特定できれば、イベント企業のその後のパフォーマンスから、コントロール・ファームのパフォーマンスを引くことによって超過パフォーマンスを測定し、一般的に用いられる検定方法を用いて、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を検証することが可能となる。

企業イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を検証する方法として、イベント企業のコン

* 本稿は、筆者が神戸大学大学院経営学研究科在籍時に取得したデータを用いて行った研究です。本稿の作成に当たり、砂川伸幸先生（神戸大学）、2010年7月24日に行われた日本経営財務研究会西日本部会コメンテーターの山崎尚志先生（神戸大学）ならびに部会参加者の方々、2010年8月28日に行われた神戸大学経済経営研究所兼松セミナー参加者の方々、編集委員長の翟林瑜先生（大阪市立大学）、匿名のレフェリーの先生から有益なコメントをいただきました。記して感謝いたします。

トロール・ファームを一社選択し、両者のパフォーマンスを比較する方法が採用されることが多い。ROA (Return on asset) といったパフォーマンスの指標は平均回帰傾向を示すことが報告されており (Fama and French (2000)), 単純にイベント前とイベント後のパフォーマンスを比較したとしても、その結果がイベントによる影響であると結論づけることができないからである。しかしながら、イベント企業のパフォーマンスをコントロール・ファームのパフォーマンスと比較することにより、平均回帰の影響が回避可能となる。Grullon et al. (2005) でも指摘されている通り、平均回帰傾向はコントロール・ファームのパフォーマンスにも存在するからである¹。

Barber and Lyon (1996) や Lie (2001) は、米国企業を対象として、企業イベントとその後のパフォーマンスの関係を検証する際に、研究者が直面するコントロール・ファームの選択基準について分析を行っている。

Barber and Lyon (1996) では、コントロール・ファームの選択基準として、以下の三つの方法を検証している。まず、(1) イベント企業と同じ業種に属するグループ、(2) イベント企業と同じ業種に属し、総資産簿価で測られる企業規模が近いグループ、(3) イベント企業と同じ業種に属し、前期のパフォーマンスの水準が近いグループ、を選択する。これらの企業群の中で、今期のパフォーマンスが中央値を示す一社をコントロール・ファームとする²。彼らは、各々のパフォーマンスの指標を用いて、今期的水準と、前期から今期までの変化についての超過パフォーマンスを測定し、検定方法として t 検定と符号順位検定 (Wilcoxon signed-rank test) の組み合わせを用いて、最も適切な超過パフォーマンスの検定方法を分析している。

彼らの結果によると、イベントがランダムに生じると想定した状況下では、検証したほとんど全ての方法が誤った結論を示していない。しかしながら、イベント企業が大規模企業や小規模企業に集中していたり、前年のパフォーマンスが高い企業や低い企業に集中している場合、前年のパフォーマンスを調整する(3)以外の方法において、誤った結論が導かれることが明らかになった。この結果は、このような方法を採用して超過パフォーマンスを検定した場合、帰無仮説が過剰に棄却されてしまい、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に評価することができなくなることを示している。彼らは、(3)の方法で選択したコントロール・ファームを用いて超過パフォーマンスの変化を測定し、符号順位検定で検定するという方法を推奨している。

Barber and Lyon (1996) が、各々の選択基準で選択した企業群の中から、今期のパフォーマンスが中央値を示す一社をコントロール・ファームとするのに対し、Lie (2001) では、 ROA_t (t 期の ROA)、 $\Delta ROA_{t-1:t}$ (t-1 期から t 期への ROA の変化)、そして M/B_t (t 期の M/B) という三つの変数を用いて、イベント企業の各々の値とこれらの変数の差の絶対値、あるいは差の絶対値の合計が最も小さくなる企業をコントロール・ファームとして選択する。ここで、t 期はイベント公表期の期首である。

Lie (2001) は、ROA をパフォーマンスの指標として、後述する五つのコントロール・ファーム選択基準を用いて分析を行った結果、イベントがランダムに生じると想定した状況下では、その全ての方

-
- 1 Grullon et al. (2005) では、平均回帰傾向を調整する方法として、コントロール・ファームに対する超過パフォーマンスを検証する方法と、パフォーマンスを被説明変数とし、Fama and French (2000) が示した平均回帰の速度を調整した回帰モデルを推定する方法があると説明している。
 - 2 彼らを用いたパフォーマンスの指標は、return on assets, return on cash adjusted assets, return on sales, return on market value of assets, cash-flow return on assets である。

法において、イベント後の超過パフォーマンスを適切に検定することができることを報告している。しかしながら、イベントが、ある共通の企業属性を持つサンプルに偏っている場合、全ての状況下で適切な検定が可能となる選択基準は存在しないことが明らかになった。Lie (2001) は、 ROA_t , $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$, そして M/B_t という三つの変数をコントロールした選択基準を採用することを推奨している。さらに、この基準を用いることができないようなケースにおいては、 $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$ をコントロールする選択基準を採用すべきであるとしている。

わが国市場を対象として、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を検証した研究として、Fukuda (2000), 広瀬・秋吉 (2004), 田中・広瀬・大木 (2009), Isagawa et al. (2010), 山口 (2011) などがある。

Fukuda (2000) は、配当変更がその後のパフォーマンスに与える影響を分析している。Barber and Lyon (1996) が推奨した(3)の方法でコントロール・ファームを選択し、アナウンス時の営業利益を株式時価総額で割った ROE の変化を用いて超過パフォーマンスを測定した結果、配当を増やしたサンプル(配当開始と増配)については、過去のパフォーマンスが高く、イベント後に低下する傾向にあること、配当を減らしたサンプル(配当凍結と減配)については、過去のパフォーマンスが低く、その後上昇する傾向にあることを明らかにしている。

広瀬・秋吉 (2004) は、企業再建の促進を目的とした民事再生法の施行前後で、企業再建が早期に行われるようになったのかどうかを明らかにするため、Barber and Lyon (1996) が検証した(1)の方法でコントロール・ファームを選択している。彼らは、パフォーマンスの指標として EBITDA を総資産簿価で割った ROA の変化を採用した結果、民事再生法施行後において、企業は有意な ROA の低下を経験した直後に法的手続きのアナウンスを行うようになったことを明らかにしており、民事再生法の施行が企業の早期の再建着手につながった可能性が高いことを報告している³。

田中・広瀬・大木 (2009) は、Barber and Lyon (1996) が検証した(1)の方法でコントロール・ファームを選択し、CB, MSCB (Moving striking-price convertible bonds), 時価発行増資がその後のパフォーマンスに影響を与えたかどうかを検証している。パフォーマンスの指標は、広瀬・秋吉 (2004) と同様である。分析の結果は、これらのイベントがパフォーマンスに有意な影響を与えていないことを示している。この結果は、これらのイベントが業績を反映したシグナルとして機能していないことを示している。

Isagawa et al. (2010) は、債務免除が合意された企業のその後のパフォーマンスを検証している。Lie (2001) で示された五つの基準を用いてコントロール・ファームを選択し、営業利益を総資産簿価で割った ROA の変化で超過パフォーマンスを測定した結果、全ての基準において、債務免除後にパフォーマンスが改善していることが明らかになった。

山口 (2011) では、Isagawa et al. (2010) と同様の方法で超過パフォーマンスを測定し、増配企業と減配企業の ROA の変化を検証した。検証の結果は、Fukuda (2000) と同様である。増配企業は増配前に有意なパフォーマンスの改善を示しているのに対し、増配後のパフォーマンスは有意ではない。また、減配企業は減配前に有意なパフォーマンスの低下を経験しているが、減配後は有意な回復を示し

3 広瀬・秋吉 (2004) では、ROA の変化だけでなく、その水準についても検証している。

ている⁴。

このように、わが国においても、企業イベントとその後のパフォーマンスの関係を検証する研究が報告されているものの、これらの研究で用いられた方法が、わが国企業においても適切な超過パフォーマンスの検定方法となるのかどうかを検証した研究は見当たらない。仮に、企業属性が将来の ROA の変化に与える影響が、米国企業とわが国企業で異なっているとすれば、米国企業を対象とした場合に適切であった方法が、わが国企業においては適切ではなくなる可能性がある。本稿の目的は、日本企業を対象としてイベント後のパフォーマンスを検証する際に、最も信頼できるコントロール・ファームの選択基準を明らかにすることである。

本稿では、1977 年 1 月から 2008 年 8 月までに、銀行、証券・商品先物取引、保険、その他金融業を除く全ての上場企業を対象として分析を行った。まず、回帰分析によって、企業特性が将来の ROA の変化に与える影響を検証した結果、有意な値を示した変数は、 ROA_t 、 $\Delta ROA_{t-1:t}$ 、 M/B_t であることが明らかになった。この結果は、米国企業を対象として分析を行った Lie (2001) と同様である。したがって、コントロール・ファームの選択基準として、Lie (2001) が検証した五つの基準が評価の対象となる⁵。

このように選択された五つの選択基準について、イベントがランダムに発生すると想定した状況下で検証した結果、これらの選択基準を用いることにより、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に検定できることが明らかになった。次に、イベントが、ある共通した企業特性を持つサンプルに偏っている状況を検証した結果、五つの基準を用いて選択されたコントロール・ファームを採用したとしても、誤った結論を導いてしまう可能性があることが明らかになった。これは、Lie (2001) と同様の結果である。しかしながら、本稿で明らかになった米国との相違点は、検証した状況下においては、適切に超過パフォーマンスを検定できる基準が少なくとも一つ存在するという点である。これらの結果は、わが国企業を対象として、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を検証する際に、有用な情報を提供すると考えられる。本稿の意義はこの点にある。

本稿の構成は以下のとおりである。第 2 節では、本稿で分析の対象としたサンプルと、イベント企業の超過パフォーマンスの測定方法を論じる。第 3 節では、Lie (2001) に依拠したコントロール・ファームの選択方法を説明する。第 4 節で分析結果を報告し、第 5 節では、本稿の結果を実際の企業イベントに応用する際の注意点を述べる。

4 米国企業を対象とした研究については、配当変更については、Benartzi, Michaely, and Thaler (1997), Grullon, Michaely, and Swaminathan (2002) などがある。また、Grullon and Michaely (2004) では自社株買いが伝える情報の内容を明らかにするため、自社株買いのアナウンス後に、イベント企業のパフォーマンスが上昇したのかどうかを、Lie (2001) が推奨する方法を用いて検証している。

5 この結果は、企業属性が将来の ROA の変化に与える影響が、日米で大きく異なる可能性を示すものであるが、米国と同様の選択基準が日本においても適切となるか否かを判断するには、わが国企業のデータを用いた検証によって明らかにする必要がある。

2 サンプルとイベント企業の超過パフォーマンス

(1) サンプル

表 1 サンプル

Calendar Year	Sample	ROA	M/B	Size	Calendar Year	Sample	ROA	M/B	Size
1978	1,465	0.050	1.327	96,429	1993	2,336	0.035	1.366	199,008
1979	1,475	0.061	1.382	102,065	1994	2,373	0.029	1.466	195,231
1980	1,506	0.069	1.290	113,032	1995	2,473	0.033	1.323	195,812
1981	1,548	0.066	1.288	118,126	1996	2,612	0.035	1.417	192,862
1982	1,559	0.061	1.224	125,736	1997	2,773	0.040	1.199	186,787
1983	1,573	0.052	1.316	129,849	1998	2,881	0.035	1.058	183,429
1984	1,591	0.054	1.490	144,410	1999	2,954	0.032	1.190	178,829
1985	1,608	0.057	1.516	154,175	2000	2,985	0.040	1.415	182,258
1986	1,635	0.047	1.674	153,602	2001	3,056	0.042	1.118	184,124
1987	1,715	0.042	1.761	155,048	2002	3,152	0.033	1.078	169,852
1988	1,889	0.049	1.957	162,270	2003	3,193	0.041	1.031	156,156
1989	1,953	0.054	2.063	178,003	2004	3,260	0.048	1.333	153,002
1990	2,041	0.054	2.140	199,174	2005	3,308	0.053	1.431	153,219
1991	2,148	0.055	1.848	206,572	2006	3,392	0.054	1.541	160,957
1992	2,272	0.049	1.443	202,864	2007	2,949	0.052	1.305	184,769
					合計/平均	69,675	0.047	1.433	163,922

(注) Sampleはサンプル数、ROA、M/B、Sizeは暦年毎の平均値、Sizeの単位は百万円。最後の行は、サンプル数については合計値、ROA、M/B、Sizeについては1978年から2007年までの平均値。
 Size = 総資産簿価 - 自己資本簿価 + 株式時価総額
 分析の対象となるのは、t-1期とt+1期が取得できるサンプルに限られるため、1977年と2008年についてはサンプルに含まれない。

本研究では、1977年1月から2008年8月までに上場していた全ての企業を分析の対象とする^{6,7}。ただし、東証33業種分類に基づく銀行、証券・商品先物取引、保険、その他金融業に属する企業についてはサンプルから除いた。また、決算月変更などの理由で、1年間に2度のデータが取得された企業については、変更した直後のデータをサンプルから除いた。本研究で用いた全てのデータは、日経NEEDS-FinancialQUESTの企業財務データベースから取得した。

本研究では、パフォーマンスの指標としてROAを採用する。 ROA_t は、t期の営業利益をt期の総資産簿価で割った値である。また、本研究では、コントロール・ファームを選択する基準として、総資産時価簿価比率(M/B_t)が必要になる。 M/B_t はt期の総資産時価総額をt期の総資産簿価で割った値である。分子の総資産時価を $Size_t$ とすると、 $Size_t$ は、t期の総資産簿価からt期の自己資本簿価を除いた値に、t期の株式時価総額を加えた値である。ここで、t期の株式時価総額は、t期の発行済み株式数

6 日経NEEDS-FinancialQUESTの企業財務データベースから取得できた最終の決算期が2008年8月である。

7 本研究では、地方市場と新興市場もサンプルに含まれる。これらを含めない場合、サンプル数の制約により、コントロール・ファームが選択できないサンプルが増加するためである。

に t 期の決算月の株価終値を乗じた値である。財務データについては、連結本決算の値を利用し、これが利用できない企業については、単独本決算の値を用いる。

1977 年 1 月から 2008 年 8 月までの、銀行、証券・商品先物取引、保険、その他金融業を除く上場企業の *firm-year* は 78,412 である。本研究では、コントロール・ファームを選択する際、ROA については $t-1$ 期の値が必要となる。そして、イベント企業の t 期から $t+1$ 期への ROA の変化を検証する。したがって、これらの *firm-year* の中から、 $t-1$ 期、 t 期、 $t+1$ 期の ROA が算出できない *firm-year*、 t 期の M/B が取得できない *firm-year* については、サンプルから除いた。この結果、分析の対象となるサンプル数は、69,675 *firm-year* である。表 1 は、*firm-year* の暦年毎の分布である⁸。

(2) イベント企業の超過パフォーマンス

イベントがその後のパフォーマンスに影響したのかを調べるため、イベント企業が、イベントを行わなかった場合に示したと予想される期待パフォーマンスを求める必要がある。期待パフォーマンスが求められれば、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響は、イベント企業の超過パフォーマンスとして測定され、イベント企業のパフォーマンスから期待パフォーマンスを引くことによって計算できる。

Barber and Lyon (1996) は、イベント企業のその後のパフォーマンスを検証する際、パフォーマンスの水準ではなく、その変化を用いることを推奨している。したがって、本研究でもパフォーマンスの変化を測定する。

彼らの方法に従い、イベント企業 i の t 期（イベント公表期の期首）から $t+1$ 期（イベント公表期の期末）への超過パフォーマンスを $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ とすると、

$$\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1} = \Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1} - E(\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}) \quad (1)$$

となる。ここで、 $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1} = ROA_{i,t+1} - ROA_{i,t}$ であり、 $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ はイベント企業 i の t 期から $t+1$ 期への ROA の変化を測定する。一方、コントロール・ファームの ROA を ROAC とすると、 $E(\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}) = ROAC_{i,t+1} - ROAC_{i,t}$ であり、 $E(\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1})$ はイベント企業 i のコントロール・ファームの t 期から $t+1$ 期への ROA の変化である。

8 2007 年 1 月から 2007 年 12 月の間に決算期を迎える企業は、2007 年のサンプルに分類される。

3 コントロール・ファームの選択基準

表 2 $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ を被説明変数とした回帰分析

回帰式		Intercept	ROA_t	$\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	M/B_t	$Size_t$	\bar{R}^2
(1)	Coef	0.0085	-0.2136				0.0870
	t-value	45.19***	-81.5***				
(2)	Coef	-0.0016		-0.1496			0.0217
	t-value	-10.34***		-39.32***			
(3)	Coef	-0.0010			-0.0002		0.0001
	t-value	-5.11***			-2.13**		
(4)	Coef	-0.0013				0.0000	0.0000
	t-value	-8.49***				1.21	
(5)	Coef	0.0075	-0.2174		0.0009		0.0883
	t-value	34.70***	-82.11***		9.73***		
(6)	Coef	0.0085	-0.2136			0.0000	0.0870
	t-value	44.10***	-81.49***			0.37	
(7)	Coef	-0.0014		-0.1495	-0.0001		0.0217
	t-value	-7.19***		-39.27***	-1.13		
(8)	Coef	-0.0016		-0.1496		0.0000	0.0217
	t-value	-10.39***		-39.33***		1.57	
(9)	Coef	0.0078	-0.2009	-0.0507			0.0892
	t-value	40.16***	-71.87***	-12.94***			
(11)	Coef	0.0068	-0.2048	-0.0497	0.0008		0.0903
	t-value	31.05***	-72.52***	-12.69***	9.40***		
(12)	Coef	0.0078	-0.2009	-0.0508		0.0000	0.0892
	t-value	39.18***	-71.86***	-12.95***		0.55	
(13)	Coef	0.0068	-0.2048	-0.0498	0.0008	0.0000	0.0903
	t-value	30.39***	-72.51***	-12.70***	9.40***	0.62	

(注) \bar{R}^2 は自由度調整済みの決定係数である。
 ***, **, はそれぞれ1%, 5%水準で有意であることを示す。

上述の通り、イベント企業の ROA にイベントが与える影響を検証する際、コントロール・ファームを適切に選択することが重要となる。適切にコントロール・ファームを選択できない場合、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を正しく測定できないからである。本研究では、 $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ に対して予測力を持つコントロール変数の候補として、 ROA_t 、 $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$ 、 M/B_t 、 $Size_t$ による評価を試みる⁹。

9 Barber and Lyon (1996) では、 M/B_t を除く、 ROA_t 、 $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$ 、 $Size_t$ でコントロールしているが、本研究では Lie (2001) に従い、 M/B_t もコントロール変数の候補とする。

表 2 は、69,675 のサンプルを用いて、 $\Delta ROA_{i,t_{10}t+1}$ を被説明変数とした回帰分析を行った結果である。表からは、 $\Delta ROA_{i,t_{10}t+1}$ に対して有意な予測力を持ち、したがってコントロールすべき変数が明らかになる。まず、 $Size_t$ だけを説明変数とした (4) 式によれば、その係数は有意ではないため、 $Size_t$ は $\Delta ROA_{i,t_{10}t+1}$ に対して説明力を持たない。したがって、 $Size_t$ だけをコントロールする選択基準は、評価の対象から除かれる。次に、回帰式 (3) からは、 M/B_t の係数は有意な値を示しており、 $\Delta ROA_{i,t_{10}t+1}$ に対して予測力を持つことが示唆されるが、自由度調整済みの決定係数の値は極めて小さいため、 M/B_t だけをコントロールする選択基準についても、評価の対象から除かれる。また、(6), (7), (8) 式が示すように、 ROA_t と $Size_t$ 、 $\Delta ROA_{t-1,t_0}$ と M/B_t 、 $Size_t$ の組み合わせでは M/B_t と $Size_t$ の係数は有意ではないため、これらの組み合わせも評価の対象から除かれる。同様の理由で、(12), (13) 式も評価の対象から除かれる。したがって本研究では、すべての変数が有意な値を示した (1), (2), (5), (9), (11) 式の五つの組み合わせを用いたコントロール・ファームの選択基準を評価の対象とする。この組み合わせは、Lie(2001) が検証した五つのコントロール・ファームの選択基準と同じものである。本研究では、これらの変数の組み合わせによって得られる五つの選択基準を M1 から M5 基準と呼ぶ。各々の選択基準は、以下のとおりである。

(1) M1 基準：業種分類・ ROA_t

一つ目の基準は、業種分類と t 期の ROA を用いる基準である。この方法では、以下の条件でイベント企業のコントロール・ファームを一社選択する。(i) イベント企業と同じ業種に属し、 ROA_t がイベント企業の $\pm 10\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択する。そして、選択された企業群の中から、 ROA_t がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする¹⁰。

(ii) (i) の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種の条件を取り除き、全ての企業の中から、 ROA_t がイベント企業の $\pm 10\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択し、選択された企業群の中から、 ROA_t がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。(iii)

(ii) の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種と ROA_t の選択基準にかかわらず、全ての企業の中から、 ROA_t がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。

(2) M2 基準：業種分類・ $\Delta ROA_{t-1,t_0}$

二つ目の基準は、業種分類と t-1 期から t 期までの ROA の変化を用いる基準である。この方法では、以下の条件でイベント企業のコントロール・ファームを一社選択する。(i) イベント企業と同じ業種に属し、 $\Delta ROA_{t-1,t_0}$ がイベント企業の $\pm 10\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択する。そして、選択された企業群の中から、 $\Delta ROA_{t-1,t_0}$ がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。(ii) (i) の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種の条件を取り除き、全ての業種の中から、 $\Delta ROA_{t-1,t_0}$ がイベント企業の $\pm 10\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業

10 Barber and Lyon (1996) では、 $\pm 10\%$ の基準のみを採用している。しかしながら、Lie (2001) が示している通り、 $\pm 10\%$ の基準では、 ROA が 0% に近い値を有するイベント企業については、この条件を満たす企業群を選択しにくくなるため、本研究でも $\pm 10\%$ の条件に加え、 ± 0.01 の条件を設定する。

を選択し、選択された企業群の中から、 $\Delta ROA_{t-1 to t}$ がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。(iii) (ii)の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種と $\Delta ROA_{t-1 to t}$ の選択基準にかかわらず、全ての企業の中から、 $\Delta ROA_{t-1 to t}$ がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。

(3) M3 基準：業種分類・ROAt・ $\Delta ROA_{t-1 to t}$

三つ目の基準は、業種分類と t 期の ROA、そして t-1 期から t 期までの ROA の変化を用いる基準である。この方法では、以下の条件でイベント企業のコントロール・ファームを一社選択する。(i) イベント企業と同じ業種に属し、 ROA_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、かつ $\Delta ROA_{t-1 to t}$ がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択する¹¹。そして、選択された企業群の中から、次式を最小にする一社をコントロール・ファームとする¹²。

$$|ROA_{i,t} - ROA_{j,t}| + |\Delta ROA_{i,t-1 to t} - \Delta ROA_{j,t-1 to t}| \quad (2)$$

(ii) (i) の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種の条件を取り除き、全ての業種の中から、 ROA_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、かつ $\Delta ROA_{t-1 to t}$ がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択し、選択された企業群の中から、(2) 式を最小にする一社をコントロール・ファームとする。(iii) (ii)の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種、 ROA_t 、 $\Delta ROA_{t-1 to t}$ の選択基準にかかわらず、全ての企業の中から、(2) 式を最小にする一社をコントロール・ファームとする。

(4) M4 基準：業種分類・ROAt・M/Bt

四つ目の基準は、業種分類と t 期の ROA、そして t 期の M/B を用いる基準である。この方法では、以下の条件でイベント企業のコントロール・ファームを一社選択する。(i) イベント企業と同じ業種に属し、 ROA_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、かつ M/B_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択する。そして、選択された企業群の中から、 ROA_t がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。(ii) (i)の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種の条件を取り除き、全ての業種の中から、 ROA_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、かつ M/B_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択し、選択された企業群の中から、 ROA_t がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。(iii) (ii)の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種、 ROA_t 、 M/B_t の選択基準にかかわらず、全ての企業の中から、 ROA_t がイベント企業に最も近い値を有する一社をコントロール・ファームとする。

11 コントロールする変数が多くなれば、選択される企業群を構成する企業数が少なくなってしまうため、 $\pm 10\%$ の基準から $\pm 20\%$ の基準へと拡大している。

12 下付きの i, j はそれぞれ、イベント企業 i, コントロール・ファームの候補となる企業 j を表わす。

(5) M5 基準：業種分類・ ROA_t ・ $\Delta ROA_{t-1 to t}$ ・ M/B_t

五つ目の基準は、業種分類、 t 期の ROA 、 $t - 1$ 期から t 期への ROA の変化、そして t 期の M/B を用いる基準である。この方法では、以下の条件でイベント企業のコントロール・ファームを一つ選択する。(i) イベント企業と同じ業種に属し、 ROA_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、かつ $\Delta ROA_{t-1 to t}$ がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、さらに M/B_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択する。そして、選択された企業群の中から、次式を最小にする一社をコントロール・ファームとする。

$$|ROA_{i,t} - ROA_{j,t}| + |\Delta ROA_{i,t-1 to t} - \Delta ROA_{j,t-1 to t}| + |M/B_{i,t} - M/B_{j,t}| \quad (3)$$

(ii) (i) の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種の条件を取り除き、 ROA_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、かつ $\Delta ROA_{t-1 to t}$ がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にあり、さらに M/B_t がイベント企業の $\pm 20\%$ 、あるいは ± 0.01 の範囲にある全ての企業を選択し、選択された企業群の中から、(3) 式を最小にする一社をコントロール・ファームとする。(iii)

(ii) の条件を満たす企業群が見つからない場合、業種、 $\Delta ROA_{t-1 to t}$ 、 M/B_t の選択基準にかかわらず、全ての企業の中から、(3) 式を最小にする一社をコントロール・ファームとする。

表 3 選択基準とコントロール・ファーム

パネルA：コントロール・ファーム選択基準			
	(i)	(ii)	(iii)
M1： ROA_t	96.7	3.0	0.2
M2： $\Delta ROA_{t-1 to t}$	97.1	2.6	0.2
M3： ROA_t ， $\Delta ROA_{t-1 to t}$	85.9	11.9	2.2
M4： ROA_t ， M/B_t	92.4	6.6	1.1
M5： ROA_t ， $\Delta ROA_{t-1 to t}$ ， M/B_t	75.1	19.2	5.7
パネルB：サンプル企業－コントロール・ファームの絶対値の平均値			
	ROA_t	$\Delta ROA_{t-1 to t}$	M/B_t
M1： ROA_t	0.001	0.027	0.475
M2： $\Delta ROA_{t-1 to t}$	0.044	0.001	0.543
M3： ROA_t ， $\Delta ROA_{t-1 to t}$	0.004	0.004	0.483
M4： ROA_t ， M/B_t	0.003	0.027	0.181
M5： ROA_t ， $\Delta ROA_{t-1 to t}$ ， M/B_t	0.009	0.007	0.080

(注) パネルAは、M1からM5までの各々の基準について、69,675 firm-yearの中で、(i) から (iii) の条件でコントロール・ファームが選択された割合。パネルBは、 ROA_t ， $\Delta ROA_{t-1 to t}$ ， M/B_t について、サンプル企業からコントロール・ファームを引いた値の絶対値の69,675 firm-yearを通じた平均値である。

表 3 のパネル A は、五つの基準を用いた結果、サンプル全体(69,675 firm-year)の中で、(i) から (iii) の各条件でコントロール・ファームが選択された割合を示している。コントロールする変数が多くなればなるほど、(i) の条件でコントロール・ファームを特定することができない firm-year が多くなる傾向がある。その結果、条件を設定しない (iii) の基準でコントロール・ファームが選択される割合が多く

なっている。

パネル B は、コントロール・ファームを選択する際に用いた変数 (ROA_t , $\Delta ROA_{t-1:t}$, M/B_t) について、サンプル企業とコントロール・ファームの差の絶対値を計算し、69,675 firm-year を通じた平均値を示している。コントロールする変数が多くなるほど、イベント企業とコントロール・ファームの類似性が高くなると考えられるが、パネル B が示す通り、各々の変数の誤差が大きくなるというトレード・オフの関係が存在している。しかしながら、三つの変数でコントロールした M5 基準でさえも、両者の間に顕著な誤差は存在していないことがわかる。

4 分析方法と分析結果

(1) 符号順位検定

イベントがパフォーマンスに影響したのかどうかを検証する方法として、 t 検定と符号順位検定 (Wilcoxon signed-rank test) がある。 t 検定では、平均値が 0 かどうか、符号順位検定では、中央値が 0 かどうかを検定する¹³。これらの検定は、Barber and Lyon (1996) や Lie (2001) でも採用されている。本稿もこの二つの検定を行ったが、紙幅の関係で、より頑健な符号順位検定のみについて報告する。

(2) コントロール・ファームの評価方法

前節で示された五つのコントロール・ファーム選択基準について、このような方法で選択されたコントロール・ファームを用いて超過パフォーマンスを測定することが、わが国市場においても適切な方法となるのかどうかを明らかにするため、Brown and Warner シミュレーションで評価する。

まず、サンプル全体からランダムに 50 個の firm-year を抽出し¹⁴、サンプル企業からコントロール・ファームを引くことによって測定された 50 個の $\Delta ROA_{i,t:t+1}$ を用いて、 z 値を算出する作業を 1,000 回繰り返す。このようにランダムに選択されたサンプルは、イベントを行っていないと想定される企業である。したがって、50 個の $\Delta ROA_{i,t:t+1}$ から一つ計算される z 値は、統計的に有意な値を示さないはずである。仮に、 $\Delta ROA_{i,t:t+1}$ の中央値が 0 であるという帰無仮説が誤って棄却されたとしても、1,000 個算出された z 値の中で、それが棄却される割合は、有意水準 α と有意に異ならないはずである¹⁵。

このことを検証するため、1,000 個算出された z 値の中で、それが有意な値を示した割合を計算する。本稿では、Lie (2001) に従い、両側検定を採用する。したがって、有意水準 α を 5% とすると、1,000

13 符号順位検定については、まず $|\Delta ROA_{i,t:t+1}|$ を昇順に並べ、1 から N までの順位づけを行う。次に、プラスの符号を持つ $\Delta ROA_{i,t:t+1}$ の順位の合計を T 、 T の平均値を μ_T 、標準偏差を σ_T 、サンプル数を N とすると、 z 値は $z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$ である。ここで、 $\mu_T = N(N+1)/4$ 、 $\sigma_T = \sqrt{N(N+1)(2N+1)/24}$ 、であり、 z 値は近似的に標準正規分布に従うことが知られている。

14 本稿でのシミュレーションは R-2.11.1 で行い、ランダム抽出に関しては sample 関数を使用した。

15 有意水準 α とは、帰無仮説が正しい場合に、帰無仮説が誤って棄却される確率である。本研究の場合、サンプル企業はランダムに選択され、イベントを行っていないと想定されるサンプルであるため、帰無仮説は超過パフォーマンスが 0 というものである。

個算出された z 値の中で、両側検定 5% 水準の臨界値である -1.96 (1.96) よりも小さな値 (大きな値) を示した数は、25 個 (25 個) と有意に異ならないはずである。

次に、1,000 個算出された z 値の中で、有意な値を示した割合が理論的な有意水準と有意に異なるかどうかを検証するため、二項検定を行う。二項検定では、有意水準を α 、1,000 個算出された z 値の中で有意な値を示した割合を \hat{p} 、 z 値の算出を繰り返した回数を G (本研究では $G=1,000$) とすると、 $\frac{\hat{p}-\alpha}{\sqrt{\alpha(1-\alpha)/G}}$ と計算された検定統計量は、近似的に標準正規分布に従うことが知られているため、標準正規分布表を用いて検定することができる。

もし、 $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ の平均値、あるいは中央値が 0 であるという帰無仮説が有意水準を超えて過剰に棄却されるのであれば、そのような検定方法を用いて超過パフォーマンスを検定したとしても、それがイベントによる影響であるのか、コントロール・ファームの選択方法が適切ではないためによるものかを区別できないことを意味する¹⁶。

(3) 分析結果

① ランダム・サンプル

表 4 ランダム・サンプルと業種クラスター・サンプルの棄却率

選択基準	ランダム・サンプル		業種クラスタリング	
	両側5%		両側5%	
	0.025	0.975	0.025	0.975
M1 : ROA_t	2.3	2.9	3.2	2.2
M2 : $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	1.9	1.9	2.6	2.4
M3 : $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	2.9	2.5	3.0	3.2
M4 : $ROA_t, M/B_t$	2.9	2.1	2.5	1.8
M5 : $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}, M/B_t$	2.3	1.9	2.5	2.9

(注) 五つのコントロール・ファーム選択基準を用いて1,000個の z 値を算出し、それらが両側5%水準で棄却された割合。

*は、二項検定の結果、両側5%水準で有意であることを示す。

表 4 の中央は、ランダム・サンプルの結果である。ランダム・サンプルでは、イベントがランダムに発生する状況を想定して、サンプル全体の中から、サンプル企業をランダムに抽出する。表中の数値は、両側検定 5% 水準で検定した結果、1,000 個算出された z 値の中で、それが有意な値を示した割合である¹⁷。

16 本研究では、検証した五つの基準について、全ての状況下で検出力についても検証している。検出力は、帰無仮説が誤っている場合に、正しく帰無仮説を棄却する確率である。たとえ、 $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ の平均値、中央値が 0 であるという帰無仮説が誤って棄却される割合が有意水準 α と有意に異ならなかったとしても、その結果は検出力の低さによってもたらされた可能性がある。抽出した $\Delta ROA_{i,t \text{ to } t+1}$ に、 -5% から $+5\%$ まで、人工的に 0.5% ずつ加えることにより、検出力を検証した結果、検証した全ての状況下において、 t 検定よりも符号順位検定の方が検出力が高いことが明らかになった。したがって、より頑健な符号順位検定の結果のみを示している。

17 両側 1% 水準と 10% 水準でも同様の結果が得られたため、5% 水準の結果のみを掲載している。

ランダム・サンプルについては、M1 基準を採用した結果、1,000 個算出された z 値の中で、両側 5% 水準の臨界値である - 1.96 (1.96) を下回った (上回った) 値を示したものが 23 個 (29 個) あったことを示している。そして、二項検定の結果は、これらの値が有意水準 α を 5% とした場合に、帰無仮説が誤って棄却される数である 25 個 (25 個) と有意に異なることを示している。この結果は、ランダム・サンプルにおいて、コントロール・ファームの選択方法として M1 基準を採用した場合、両側検定 5% 水準において、信頼できる結果が得られることを示している。

イベントがランダムに発生するという状況を想定した場合、全ての選択基準において、有意な結論が過剰に導かれるという可能性は示されなかった。これは、これらの基準を用いてコントロール・ファームを選択することで、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に検定できることを示している。

② ノンランダム・サンプル

イベントがランダムに発生するかどうかは疑わしい。例えば、Fukuda (2000) や山口 (2011) で示される通り、配当の変更は過去のパフォーマンスに基づいている。過去のパフォーマンスが上昇した企業が配当開始や増配に踏み切り、下落した企業が減配や配当凍結を選択している。このような場合においても、上述の検定方法が適切なものになるのかどうかを明らかにするため、サンプル企業が、ある共通した属性を持つ企業に集中する状況を検証する。サンプル間の共通した属性として検証するのは、Barber and Lyon (1996) や Lie (2001) で検証された、業種クラスタリングと ROA_{it} , $\Delta ROA_{t-1, to, t}$, M/B_{it} , $Size_{it}$, といった企業属性が極端な値を示すサンプルに集中する状況である。

各々の状況は、以下の手続きで複製される。業種クラスタリングでは、ランダムに 50 個抽出する $\Delta ROA_{i,t, to, t+1}$ の全てが、同じ業種に属する企業の値になるようにサンプルを抽出する。つまり、1,000 個算出される z 値の一つ一つが、同じ業種に属する企業の $\Delta ROA_{i,t, to, t+1}$ で構成されることになる。 ROA_{it} , $\Delta ROA_{t-1, to, t}$, M/B_{it} , $Size_{it}$ に集中がある状況では、まず毎年各々の変数に基づいてサンプル企業を 10 分位に分類し、ランダムに 50 個抽出する $\Delta ROA_{i,t, to, t+1}$ の全てが、第 1 分位 (変数が低い値を示した 10%) (第 10 分位 (変数が高い値を示した 10%)) に位置する企業の値になるようにサンプルを選択する。つまり、1,000 個算出される z 値の一つ一つが、第 1 分位 (第 10 分位) に位置する企業の $\Delta ROA_{i,t, to, t+1}$ で構成されることになる。表中の数値は、各々の状況において、 $\Delta ROA_{i,t, to, t+1}$ を 50 個抽出し、z 値を計算するという作業を 1,000 回繰り返した結果、両側検定 5% 水準で帰無仮説が棄却された割合である。

① 業種クラスタリング

業種クラスタリングの影響が、検定結果に影響を及ぼすのかどうかを検証した結果が表 4 の右側である。結果を見ると、業種クラスタリングが生じた場合でも、有意な値は示していないことがわかる。したがって、たとえ業種クラスタリングが生じていたとしても、これらの基準を選択することにより、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に検定することが可能であることがわかる。

② ROA_{it}

表 5 のパネル A に注目すると、サンプルが極端に低い ROA を持つ企業に集中している場合 (第 1 分位)、M1, M3, M4 基準以外の方法において、バイアスが生じていることがわかる。Lie (2001) では、

表5 特定の企業属性を持つサンプルの棄却率

選択基準	第1分位(低)		第10分位(高)	
	両側5%		両側5%	
	0.025	0.975	0.025	0.975
パネルA：低 ROA_t と高 ROA_t				
M1： ROA_t	2.2	2.4	3.5*	1.3*
M2： $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	0.0*	59.0*	45.0*	0.1*
M3： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	1.8	2.5	3.0	2.3
M4： $ROA_t, M/B_t$	2.5	2.3	2.6	3.1
M5： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}, M/B_t$	1.4*	3.7*	4.8*	1.3*
パネルB：低 $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$ と高 $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$				
M1： ROA_t	1.7	3.0	1.8	4.5*
M2： $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	1.7	3.4	2.0	1.7
M3： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	3.3	2.3	2.3	2.7
M4： $ROA_t, M/B_t$	2.7	2.3	1.1*	4.8*
M5： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}, M/B_t$	2.3	3.1	2.5	3.0
パネルC：低 M/B_t と高 M/B_t				
M1： ROA_t	5.1*	1.2*	2.0	3.5*
M2： $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	2.1	2.8	6.1*	1.5*
M3： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	6.2*	0.9*	1.1*	4.7*
M4： $ROA_t, M/B_t$	2.8	1.8	3.2	2.6
M5： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}, M/B_t$	2.8	1.7	1.3*	2.8
パネルD：低 $Size_t$ と高 $Size_t$				
M1： ROA_t	5.8*	1.8	1.2*	2.8
M2： $\Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	3.4	1.9	1.5*	5.0*
M3： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}$	4.4*	1.0*	1.8	3.7*
M4： $ROA_t, M/B_t$	5.5*	1.0*	1.4*	2.3
M5： $ROA_t, \Delta ROA_{t-1 \text{ to } t}, M/B_t$	3.6*	1.6	1.3*	6.2*

(注) 五つのコントロール・ファーム選択基準を用いて1,000個のz値を算出し、それらが両側5%水準で棄却された割合。

*は、二項検定の結果、両側5%水準で有意であることを示す。

ROA_t を調整したM1, M3, M4, M5基準において、適切な検定が可能となることが示されている。本研究ではLie (2001)と異なり、 ROA_t を調整したM5基準を用いた場合も、誤った結論を導いてしまうことが明らかになった。加えて、M2基準を用いた場合、バイアスの程度は大きく、マイナスで有意な結果がほとんど示されないのに対して、プラスで有意な結果が過剰に導かれてしまうことが明らかになった。

サンプルが極端に高いROAを持つ企業に集中している場合(第10分位)については、M1基準にバイアスが生じたことを除いて、第1分位と同様の結果が得られた。つまり、M3基準とM4基準が適切な選択方法となり、M2基準では大きなバイアスが生じている。ただし、M2基準を採用した場合、バイアスが生じる方向が第1分位と逆である。バイアスが大きいM2基準では、プラスで有意な結果がほとんど示されないのに対して、マイナスの有意な結果が過剰に導かれてしまうことになる¹⁸。

18 Lie (2001)では、M2基準を用いて符号順位検定を行った結果、低 ROA_t について、下側(上側)2.5%で棄却された割合は1.6(21.9)、高 ROA_t について、下側(上側)2.5%で棄却された割合は46.9(0.0)であり、本研究と同じく大きなバイアスが生じたことを報告している。

㉓ $\Delta ROA_{t-1,t}$

表 5 のパネル B に注目すると、イベント企業が極端な ROA の低下を経験した企業に集中している場合（第 1 分位）、M2 基準以外の方法でコントロール・ファームを選択することにより、適切な検定が可能となることが明らかである¹⁹。イベント企業が極端な ROA の上昇を経験した企業に集中している場合（第 10 分位）、M1 基準と M4 基準では、プラスで有意であるという結論が過剰に導かれる傾向にあることがわかる。 $\Delta ROA_{t-1,t}$ を調整した M2, M3, M5 基準を用いることが好ましい方法になるようである。

㉔ M/B_t

表 5 のパネル C に注目すると、イベント企業が低い M/B_t を示す企業に集中している場合（第 1 分位）、M1 基準と M3 基準では、マイナスの有意な結論を示しやすくなる一方、プラスの有意な結論が導かれにくくなることがわかる。このケースでは M4 基準と M5 基準を用いることにより、適切な検定が可能となる²⁰。イベント企業が高い M/B_t を持つ企業に集中している場合（第 10 分位）、 M/B_t を調整した M4 基準と M5 基準でコントロール・ファームを選択することにより、適切な検定ができることが明らかである。M5 基準では、マイナスの有意な結論が導かれにくくなるが、有意な結論が過剰に導かれるわけではなく、M5 基準もまた適切なコントロール・ファームの選択基準として機能することがわかる。

㉕ $Size_t$

表 5 のパネル D に注目すると、Lie (2001) が報告している通り、サンプルに企業規模で偏りが生じている場合、第 1 分位、第 10 分位共に、共通して適切な結果を導く選択基準はないことがわかる。しかしながら、全ての基準で有意な結果が示された Lie (2001) とは異なり、第 1 分位においては M2 基準、第 10 分位においては M4 基準を用いて検定を行うことにより、適切な検定ができることが明らかになった²¹。

5 おわりに

本稿では、イベント後の超過パフォーマンスを分析する際に必要となるコントロール・ファームの選択基準について、五つの基準を評価した。本稿の結果は、イベント企業が、ある共通した属性を持つ企業に集中する場合、誤った選択基準を採用すれば、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を適切に検定することができないことを示している。そして、そのような場合には、集中が生じている属性をコントロールした基準を採用することで、その影響を削減できることを明らかにした。したがって、本稿の結論は、イベントがその後のパフォーマンスに与える影響を検証する場合、イベント企業の属性を精査し、状況に応じた適切な選択基準を採用する必要があるということになる²²。

19 表には掲載していないが、M2 基準では 10% 水準の上側 5% において、有意なプラスの値を示している。

20 表には掲載していないが、M2 基準では 10% 水準の上側 5% において、有意なプラスの値を示している。

21 M4 基準では、マイナスで有意な結果を導きにくくなるが、有意な結果を過剰に導くわけではない。また、1% 水準、10% 水準では、有意な値を示していない。

22 高 ROA_t と低 ROA_t では M3 基準と M4 基準、高 $\Delta ROA_{t-1,t}$ と低 $\Delta ROA_{t-1,t}$ では M3 基準と M5 基準、高 M/B_t と低 M/B_t では M4 基準と M5 基準、 $Size_t$ については共通して適切な結果を導く検定方法はないが、低 $Size_t$ では M2 基準、高 $Size_t$ では M4 基準である。

一方で、このようなコントロール・ファームの選択方法には、限界があることも事実である。本稿で検証したコントロール変数は、将来の ROA の変化に説明力を持つと示されたものである。今後、ROA の決定要因に関する研究が進み、これら以外の変数が ROA の重要な決定要因となる場合、それらの変数もコントロールする必要性が生じる。しかしながら、表 3 で示した通り、コントロール変数が多くなればなるほど、イベント企業とコントロール・ファームの属性の誤差は大きくなり、すべての変数において、イベント企業と類似したコントロール・ファームを選択することが困難となってしまう。

このような問題を回避するため、近年、**propensity score matching** という方法でコントロール・ファームを選択している研究が散見される²³。企業イベントとの関連に即して言えば、**propensity score** とは、企業がイベントを行う確率である。本稿では、イベントを行った結果として生じる、将来の ROA の変化に影響する変数をコントロールしたのに対して、この方法では企業がイベントを行う確率に影響する変数を用いて **propensity score** を推定する。企業属性から推定される **propensity score** という一つの変数でコントロール・ファームを選択することにより、コントロール変数が増加した場合に生じる問題を回避することができる²⁴。

Propensity score matching は、本稿で検証した基準ではコントロール・ファームが選択できない状況において、特に重要になると考えられる。例えば、イベント企業と同一の市場に上場するコントロール・ファームを選択したい場合である。本稿で示した方法では、イベント企業と同一の市場に上場する企業に限定してコントロール・ファームを選択しようとした場合、コントロール・ファームが選択できない企業が多く存在する。このような場合でも **propensity score matching** を採用すれば、イベント企業と同一の市場に上場するコントロール・ファームを選択できる可能性がある。また、イベント企業の属性を精査した結果、複数の属性において集中が生じている場合も、**propensity score matching** の採用が推奨されるであろう。例えば、イベント企業が高 M/B_i を示し、かつ高い $Size_i$ を示す企業に集中している場合、両方の属性を満たすサンプル数の減少により、**Brown and Warner** シミュレーションではこのような状況を検証することができず、どの基準を用いればよいのかが明らかにならないからである。**Mitchell and Stafford (2000)** は、企業買収、公募増資、自社株買いを行った企業が、それぞれ、株式時価総額で測定した企業規模が大きく、自己資本簿価を時価で割った簿価時価比率が低い企業、企業規模が小さく時価簿価比率が低い企業、企業規模が小さく時価簿価比率が高い企業に集中する傾向があることを示している。**Brav (2000)** は、IPO を行った企業が、企業規模が小さく簿価時価比率が低い企業に集中していることを示している。したがって、日本企業を対象として、これらのイベントを検証する場合、日本企業が米国企業と同様の属性を示しているのであれば、**propensity score matching** の採用が推奨されるだろう²⁵。最後に、本稿の基準を採用した場合、イベント企業が高い $Size_i$ を示す

23 **Propensity score matching** を用いた研究として、**Hellman et al. (2007)**, **Li and Zhao (2006)**, **Suzuki (2010)** などがある。また、本稿で検証したコントロール・ファームの選択方法は、**propensity score matching** に対して **dimension-by-dimension matching** と呼ばれている (**Li and Prabhala(2007)**)。

24 **Propensity score** を用いたコントロール・ファームの選択方法についての詳細は、**Caliendo and Kopeinig (2008)** や **Stuart and Rubin (2008)** を参照。

25 ただし、**Mitchell and Stafford (2000)**, **Brav (2000)** とともに、企業規模と簿価時価比率をそれぞれ 5 分位に分類しているため、10 分位で分類した場合に集中が生じているかどうかは明らかではない。

企業に集中している場合、M4 基準を採用すれば、両側 5% 水準において、マイナスで有意であるという結果がわずかに導かれにくくなる。このような場合、propensity score matching を採用して分析結果を確認することにより、頑健な結論を示すことができると考えられる。

【参考文献】

- [1] Barber, B. M., and J. D. Lyon (1996), "Detecting abnormal operating performance: the empirical power and specification of test statistics," *Journal of Financial Economics*, Vol.41, pp.359-399.
- [2] Benartzi, S., R. Michaely, and R. Thaler (1997), "Do changes in dividends signal the future or the past?" *Journal of Finance*, Vol.52, No.3, pp.1007-1034.
- [3] Brav, A. (2000), "Inference in long-horizon event studies: a bayesian approach with application to initial public offerings," *Journal of Finance*, Vol.55, No.5, pp.1979-2016.
- [4] Brown, S.J., and J. B. Warner (1985), "Using daily stock returns: the case of event studies," *Journal of Financial Economics*, Vol.14, pp.205-258.
- [5] Caliendo, M., and S. Kopeinig (2008), "Some practical guidance for the implementation of propensity score matching," *Journal of Economic Surveys*, Vol.22, No.1, pp.31-72.
- [6] Fama, E. F., and K. R. French (2000), "Forecasting profitability and earnings," *Journal of Business*, Vol.73, No.2, pp.161-175.
- [7] Fukuda, A. (2000), "Dividend changes and earnings performance in Japan," *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol.8, No.1, pp.53-66.
- [8] Grullon, G., and R. Michaely (2004), "The information content of share repurchase programs," *Journal of Finance*, Vol.59, No.2, pp.651-680.
- [9] Grullon, G., and R. Michaely, and B. Swaminathan (2002), "Are dividend changes a sign of firm maturity?," *Journal of Business*, Vol.75 No.3, pp.387-424.
- [10] Grullon, G, R. Michaely, S. Benartzi, and R. H. Thaler (2005), "Dividend changes do not signal changes in future profitability," *Journal of Business*, Vol.78, No.5, pp.1659-82.
- [11] Hellman, T., L. Lindsey, and M. Puri (2007), "Building relationships early: banks in venture capital," *Review of Financial Studies*, Vol.21, No.2, pp.513-541.
- [12] Isagawa, N., S. Yamaguchi, and T. Yamashita (2010), "Debt forgiveness and stock price reaction of lending bank: theory and evidence from Japan," *Journal of Financial Research*, Vol.33, No.3, pp.267-287.
- [13] Li, X., and X. Zhao (2006), "Propensity score matching and abnormal performance after seasoned equity offerings," *Journal of Empirical Finance*, Vol.13, No.3, pp.351-370.
- [14] Li, K., and N. R. Prabhala (2007), "Econometrics of event studies," in B. E. Eckbo (ed.), *Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance, Volume 1*, Elsevier/North-Holland, Chapter 2.
- [15] Lie, E. (2001), "Detecting abnormal operating performance: revisited," *Financial Management*, Vol.30, pp.77-91.
- [16] Mitchell, M. L., and E. Stafford (2000), "Managerial decisions and long-term stock price performance," *Journal of Business*, Vol.73, No.3, pp.287-329.
- [17] Stuart, E. A., and D. B. Rubin (2008), "Best practices in quasi-experimental designs," in J. W.

Osborne (ed.), *Best Practices in Quantitative Methods*, Chapter 11.

- [18] Suzuki, K. (2010), "Do the equity holding and soundness of bank underwriters affect issue costs of SEOs," *Journal of Banking & Finance*, Vol.34, pp.984-995.
- [19] 広瀬純夫, 秋吉史夫 (2004), 「倒産処理法制改革のインパクト—再建着手の早期化促進の効果を、イベント・スタディによって検証—」, 『金融庁金融研究研修センター ディスカッション・ペーパー・シリーズ』, Vol.13。
- [20] 田中亘, 広瀬純夫, 大木良子 (2009), 「資金調達手法の選択と既存株主の利益 CB, MSCB と時価発行増資の比較」, 『GCOE ソフトロー・ディスカッション・ペーパー・シリーズ』, GCOESOFTLAW-2009-1。
- [21] 山口聖 (2011), 「配当変更と業績パフォーマンスの関係に基づく配当シグナリング仮説の検証」, 『甲南経営研究』, Vol.52, No.1,67-87 頁。