

Post Earnings Announcement Driftの 検出とその発生原因の考察

IM10F002 青山祥一郎

■ PEADとは

株式市場におけるアノマリーの一つ。

業績に**ポジティブ（ネガティブ）・サプライズ**があった企業において、決算発表後の数ヵ月間に渡り**正（負）の異常リターン**が発生し続ける現象。

■ 発生原因～非効率性な投資家の期待形成～

過去の会計情報に基づいて、将来の利益がある程度予測可能であるにも拘わらず、その関係を市場は効率的に利用できていない。

□ Bernard and Thomas (1990)

業績サプライズの代理変数として標準化期待外利益（Standardized Unexpected Earnings、SUE）を用い、**SUEの自己相関構造**を実証。

一方、**市場の利益の期待形成は季節ランダム・ウォーク・モデル**に従っていることを示唆する結果を得た。

□ Ball and Bartov (1996)、Soffer and Lys (1999)、松村 (2010)

BT (1990) よりも精緻な手法により市場の期待形成を検証し、BT (1990) の主張を裏付ける結果を得た。

研究概要

■ 日本市場におけるPEADの検出

- 松村(2010)を参考に、半期の決算情報を用いて検証
⇒ 主要なリスク・ファクターでは説明できないアノマリーとして、PEADが存在することを示唆する結果。

■ PEADの発生原因の考察

- SUEによる分位ポートフォリオにおける分位移動を分析
⇒ SUEに持続性が存在すること、SUEの最高（最低）分位に留まり続ける銘柄群が主にPEAD発生に寄与していることを示唆する結果。
- SUE持続性に影響を与える要因について、Dichev and Tang(2009)を参考に分析
⇒ SUE変動性に着目し、SUE変動性が高い（低い）ほどSUE持続性が低い（高い）という、統計的に有意な関係を得た。
- SUE変動性とSUE持続性の関係を考慮した、SUE予測モデルの構築および評価
⇒ SUE変動性とSUE持続性の関係は将来のSUEを予測する上で有意。
- 市場の期待形成の効率性をMishkin検定により検証
⇒ 市場は、SUEの予測においてSUE変動性とSUE持続性の関係を利用した予測を行っておらず、BT(1990)の主張と整合的な結果。

■ PEADの発生原因

□ Bernard and Thomas (1990)

t期のSUEとt+1期～t+4期のSUEとの間に(++++-)の相関パターンが存在し、t期のSUEとt+1期～t+4期の決算発表前後3日間における異常リターンとの間にも(++++-)の相関パターンが存在することを実証。

⇒市場はランダム・ウォーク・モデルに従って利益の期待形成をしており
将来の利益の予想において過去の利益が持つ情報を十分に利用できていない。

□ Ball and Bartov (1996)、Soffer and Lys (1999)

将来のSUEに関する投資家の期待形成を2段階の最小二乗法により数量的に検証し、BT(1990)の主張を裏付ける結果。

□ 松村 (2010)

日本市場において、PEADの存在を確認。

投資家の期待形成をMishkin検定により検証し、投資家は直近の決算情報を過小評価していることを実証。

■ 分析対象の企業

東証1、2部上場企業（除く金融）

かつ、期中に決算期の変更のない3月決算企業（中間決算は9月）で、決算発表月が本（中間）決算は5（11）月である企業

■ 分析対象の決算期

1994年3月期～2010年9月期

※2000年3月期より会計基準が単独から連結中心へと移行したことから、財務データの処理として1999年までは単独、2000年以降は連結優先とした。

■ データ・ソース

日経メディア・マーケティング社の投資分析データベース・サービス

- 業績サプライズの代理変数：SUE（Standardized Unexpected Earnings）

$$SUE_{t+1} = \frac{ORI_{t+1} - E_{t-1}(ORI_{t+1})}{MktVal_t} \quad (1)$$

ORI_t ：（半期）経常利益

$MktVal_t$ ：時価総額

$E_{t-1}(ORI_{t+1}) = ORI_{t-1}$ （BT(1990)に従い、投資家の期待は季節ランダム・ウォーク・モデルに従うと仮定）

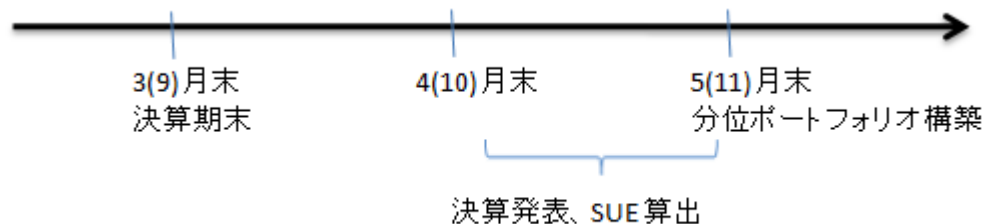
- SUEの変動性：SVOL

過去10期分（最低7期分ない企業は除外）のSUEの標本標準偏差として定義。

■ SUEによる分位ポートフォリオの作成

毎年5月末、および11月末にSUEを基準として10分位ポートフォリオ（等金額）を構築し、安全資産利子率に対する月次超過リターンを算出。

図. 分位ポートフォリオ構築に関する時間的イメージ



■ リスク調整

分位ポートフォリオの月次リターンを①CAPM、②Fama and French (1993)の3ファクター・モデルにそれぞれ時系列回帰。

PEADの検出～結果

- SUEの分位に対する、各ファクターの β の推移
線形の関係になっていない。
- SUEの分位に対する、 α の推移、およびスプレッド・リターン
SUEが高いほどリターンが高い傾向、スプレッド・リターンは有意。

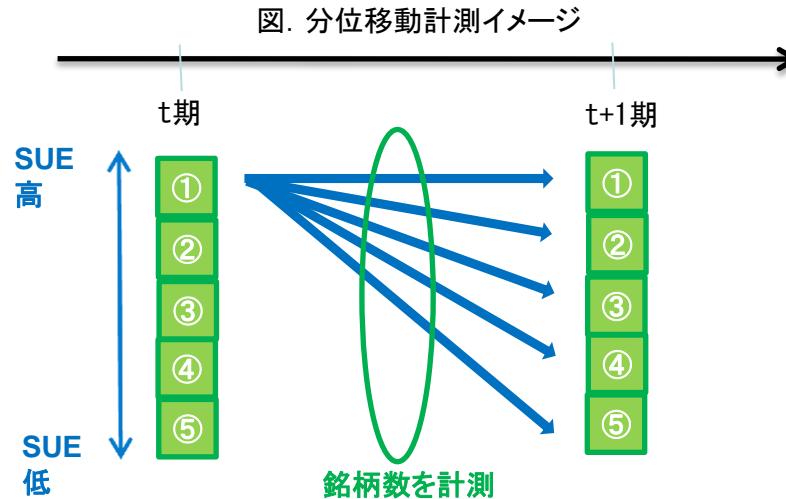
⇒ PEADは、CAPMやFF3では説明できないアノマリー

パネルA: 時系列回帰_CAPM												
	1分位	2分位	3分位	4分位	5分位	6分位	7分位	8分位	9分位	10分位	スプレッド	
α	0.41	0.38	0.32	0.22	0.09	-0.02	-0.05	-0.03	-0.07	-0.02	0.43	
β	1.19	1.05	0.99	0.95	0.92	0.93	0.97	0.97	1.02	1.15	0.04	
$t(\alpha)$	1.20	1.41	1.37	0.97	0.44	-0.09	-0.23	-0.13	-0.23	-0.05	2.20 *	
$t(\beta)$	17.70 ***	19.66 ***	21.14 ***	21.48 ***	22.63 ***	22.35 ***	20.32 ***	18.70 ***	17.26 ***	15.29 ***	1.16	
R2	0.61	0.66	0.69	0.69	0.72	0.71	0.67	0.63	0.59	0.53	0.00	
パネルB: 時系列回帰_FF3												
	1分位	2分位	3分位	4分位	5分位	6分位	7分位	8分位	9分位	10分位	スプレッド	
α	0.10	0.15	0.12	0.03	-0.10	-0.20	-0.29	-0.28	-0.36	-0.39	0.48	
β_{EVW}	1.20	1.05	0.99	0.95	0.92	0.93	0.97	0.98	1.02	1.16	0.04	
β_{SMB}	1.08	0.89	0.78	0.74	0.67	0.71	0.77	0.83	0.94	1.16	-0.08	
β_{HML}	0.74	0.54	0.48	0.45	0.46	0.43	0.54	0.58	0.69	0.87	1.13	
$t(\alpha)$	0.64	1.29	1.19	0.26	-1.35	-2.60 *	-3.08 **	-2.56 *	-3.11 **	-2.36 *	2.51 *	
$t(\beta_{EVW})$	40.39 ***	44.29 ***	49.32 ***	49.38 ***	60.13 ***	60.29 ***	53.00 ***	44.64 ***	44.39 ***	35.56 ***	1.06	
$t(\beta_{SMB})$	20.87 ***	21.59 ***	22.38 ***	21.96 ***	25.04 ***	26.68 ***	24.23 ***	21.74 ***	23.35 ***	20.51 ***	-1.28	
$t(\beta_{HML})$	14.94 ***	13.55 ***	14.32 ***	14.10 ***	17.97 ***	16.90 ***	17.82 ***	16.10 ***	18.01 ***	16.10 ***	-17.92 ***	
R2	0.92	0.93	0.94	0.94	0.96	0.96	0.95	0.94	0.94	0.91	0.03	

SUE分位ポートフォリオにおける分位移動①～分位移動別銘柄数

■ 分位移動別の銘柄数

SUEによる5分位ポートフォリオを対象として、隣り合う決算期における分位移動銘柄数をカウントし、分析期間における平均値を算出。



■ 結果

SUEに持続性が存在する傾向。

表. 分位移動銘柄数(割合表示、分析期間における平均値)

平均銘柄数 (割合)		t+1期SUE					合計
		1 (高)	2	3	4	5 (低)	
t 期SUE	1 (高)	0.40	0.21	0.13	0.11	0.16	1.00
	2	0.17	0.30	0.24	0.18	0.11	1.00
	3	0.11	0.21	0.32	0.24	0.12	1.00
	4	0.12	0.17	0.22	0.29	0.20	1.00
	5 (低)	0.20	0.12	0.10	0.18	0.40	1.00

SUE分位ポートフォリオにおける分位移動②～分位移動別リターン寄与度

■ 分位ポートフォリオ・リターンに対する分位移動別の寄与度

SUEによる5分位ポートフォリオ・リターンに対して、分位移動別に寄与度を算出し、分析期間における平均値を算出。

■ 結果

SUEの最高（最低）分位に留まり続ける銘柄群が主にPEAD発生に寄与。

表. 分位移動別寄与度（月率%、分析期間における平均値）

平均寄与度		t+1期SUE					合計
		1 (高)	2	3	4	5 (低)	
t 期SUE	1 (高)	0.39	0.07	-0.02	-0.06	-0.14	0.25
	2	0.22	0.17	-0.01	-0.09	-0.11	0.19
	3	0.11	0.10	0.02	-0.16	-0.13	-0.06
	4	0.13	0.08	0.02	-0.12	-0.21	-0.10
	5 (低)	0.15	0.02	0.02	-0.05	-0.34	-0.21

⇒ SUE持続性に影響を与える要因について、以下検討。

SUE変動性とSUE持続性の関係①～Dichev and Tang(2009)の活用

■ DT(2009)

利益の変動過程としてAR(1)過程を仮定した上で、

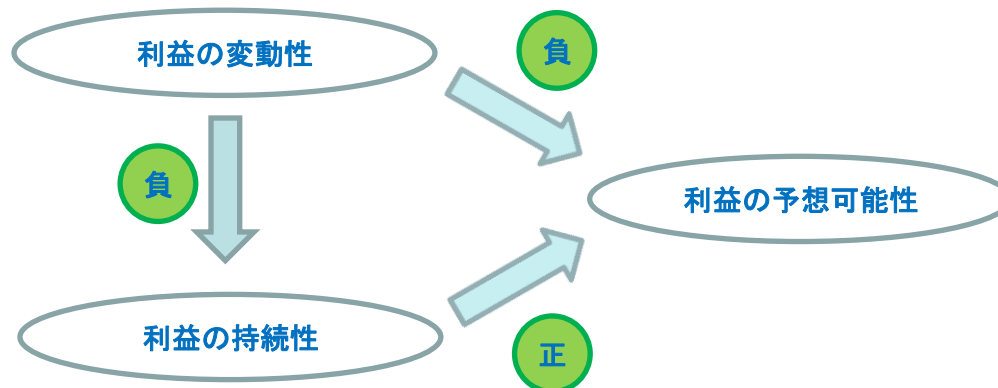
- ・利益の変動性と利益の予想可能性には負の相関が存在すること、
- ・利益の持続性と利益の予想可能性には正の相関が存在すること、

を導出。

さらに、利益の変動性と利益の持続性には直観として負の相関が存在する と考えられるとした上で、統計的にも有意な負の相関が存在することを実証。

原因として、①経済ショック、②収益と費用のpoor matching、③企業の利益平準化行動を考察。

図. 利益の変動性、利益の持続性、利益の予想可能性の関係



■ 本分析

DTの議論における利益を利益の前年同期差(=SUE)と置き換えて考えることで、SUEの変動性、SUEの持続性、SUEの予想可能性の関係として捉えられる。

SUE変動性とSUE持続性の関係②～実証分析

■ SUE変動性の水準毎にSUE持続性を算出

①各決算期にSUEの変動性により作成した10分位毎に、下式のCS回帰分析を実施。

$$SUE_{t+1} = \alpha + \beta \cdot SUE_t + \varepsilon_{t+1} \quad (2)$$

② 各分位毎に各決算期で得られた回帰分析結果を元に、統計量を算出。

■ 結果

SUE変動性が大きいほどSUE持続性（ β ）が低い。

分位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	スプレッド
α	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	-0.05
t(α)	-1.76	-1.94	-3.25 **	-1.25	-2.78 **	0.28	0.54	1.69	3.09 **	3.14 **	-2.98 **
β	0.31	0.26	0.31	0.26	0.29	0.27	0.29	0.24	0.25	0.21	0.10
t(β)	9.35 ***	8.71 ***	10.50 ***	8.01 ***	11.58 ***	9.91 ***	8.98 ***	7.88 ***	9.01 ***	8.31 ***	2.65 **
R ²	0.12	0.09	0.12	0.10	0.10	0.10	0.11	0.08	0.09	0.07	

⇒ SUE変動性とSUE持続性の関係はSUEの予測に有用であるか。

SUE変動性とSUE持続性の関係を考慮したSUEの予測モデルの構築と評価

■ SUEの予測式

(2)式にSUE変動性 (SVOL) に関する項を追加。

$$SUE_{t+1} = \alpha + \beta_1 SUE_t + \beta_2 SVOL_t + \beta_3 SUE_t \times SVOL_t + \varepsilon_{t+1} \quad (3)$$

右辺第4項でSUE変動性とSUE持続性の関係を表し、 β_3 の符号は負値が期待される。

■ SUEの予測式の評価 (回帰分析) 結果

β_3 は有意に負。

	Model 1		Model 2	
α	0.00		0.00	
$t(\alpha)$	0.03		0.23	
β_1	0.26		0.27	
$t(\beta_1)$	10.49	***	11.33	***
β_2			0.05	
$t(\beta_2)$			3.58	***
β_3			-0.08	
$t(\beta_3)$			-3.09	**
Adj R ²	0.09		0.10	

⇒ SUEの変動性とSUEの持続性の関係は市場で認識されているか？

Mishkin検定～分析方法 (Mishkin(1983))

■ モデル

以下の予測式と評価式からなる同時方程式モデルのパラメータを反復重み付き非線形最小二乗法により同時に推定。予測式のパラメータ β_1 、 β_3 と評価式のパラメータ β_1^* 、 β_3^* の比較により投資家の期待形成の合理性を検証。

✓ 予測式

(再掲)
$$SUE_{t+1} = \alpha + \beta_1 SUE_t + \beta_2 SVOL_t + \beta_3 SUE_t \times SVOL_t + \varepsilon_{t+1} \quad (4)$$

✓ 評価式 (株式の異常リターンがSUEの予測誤差 (ε) に対して β_0 で反応)

$$AR_{t+\tau d \sim t+1+2d} = \beta_0 (SUE_{t+1} - \alpha^* - \beta_1^* SUE_t - \beta_2^* SVOL_t - \beta_3^* SUE_t \times SVOL_t) + v_{t+1} \quad (5)$$

$AR_{t+\tau d \sim t+1+2d}$: t期の決算発表の τ (=2、60、t+1期の決算発表1日前) 日後～
t+1期の決算発表2日後までの株式の(市場の時価総額加重平均リターンに対する)異常リターン

■ 帰無仮説 (市場は合理的にSUEに関する期待形成を行う)

① $\beta_1 = \beta_1^*$ 、② $\beta_3 = \beta_3^*$

■ 検定統計量 $2 \cdot n \cdot \log(SSR_c/SSR_u) \sim \chi(q)$

n : データ数、SSRc : 予測式と評価式のパラメータが一致とした制約付き方程式の残差平方和、SSRu : 制約なし方程式の残差平方和

Mishkin検定～結果

■ β_1

時間経過と共に、 β_1^* が
 β_1 に近づく。

⇒市場は、事前のSUEが
将来のSUEに対して持つ
情報を当初ほとんど利用
できていないものの、
時間をかけて合理的な
期待形成の方向へ修正
している（松村(2010)
と同様の結果）。

■ β_3

帰無仮説 ($\beta_3 = \beta_3^*$)
は棄却されないものの、
 β_3^* は有意ではない。

⇒市場は、事前のSUEの
変動性が将来のSUEに対
して持つ情報を認識し
ていない可能性あり。

予測式のパラメータ										
	係数		t 値							
α	0.00		0.22							
β_1	0.27		48.24	***						
β_2	0.05		8.53	***						
β_3	-0.06		-3.36	***						
評価式のパラメータ										
	$\tau=2d$		$\tau=60d$		$\tau=t+1-d$					
	係数		t 値		係数		t 値		係数	
α^*	0.16		22.57	***	0.45	19.27	***	-0.15	-1.61	
β_1^*	0.02		0.65		0.06	1.32		0.27	3.91	***
β_2^*	-0.01		-0.48		0.03	0.82		0.20	2.89	**
β_3^*	0.08		0.86		-0.01	-0.07		0.14	0.63	
β_0^*	0.19		32.35	***	0.13	22.68	***	0.08	14.09	***
市場の効率性の検定										
①帰無仮説: $\beta_1 = \beta_1^*$										
統計量	108.64	***			39.51	***			0.00	
p値	0.00				0.00				1.00	
②帰無仮説: $\beta_3 = \beta_3^*$										
統計量	4.05				0.11				1.22	
p値	0.13				0.95				0.54	

まとめ

- PEADは、米国市場と同様に日本市場においても主要なリスクファクターでは説明できないアノマリーとして存在。
- SUE持続性がPEAD発生に寄与。
- SUE変動性とSUE持続性には有意な負の相関が存在。
- SUE変動性とSUE持続性の関係は将来のSUEを予測する上で有意。
- 市場は、SUEの予測においてSUE変動性とSUE持続性の関係を認識していない可能性。
⇒PEAD発生原因に関するBT(1990)の主張(将来の利益の予想において過去の利益が持つ情報を十分に利用できていない)と整合的な結果。

Appendix 1

■ データの基本統計量

パネルA：基本統計量						
	SUE _t	SUE _{t+1}	EVOL _t	AR(t+2d ~ t+1+2d)	AR(t+60d ~ t+1+2d)	AR(t+1- 1d~ t+1+2d)
99%点	0.257	0.275	0.061	0.597	1.036	5.118
75%点	0.017	0.018	0.016	0.079	0.109	0.741
50%点	0.002	0.002	0.009	-0.035	-0.067	-0.052
25%点	-0.014	-0.014	0.006	-0.141	-0.240	-0.801
1%点	-0.265	-0.277	0.001	-0.516	-0.920	-4.134
平均値	0.000	0.001	0.013	-0.026	-0.054	0.023
標準偏差	0.134	0.128	0.015	0.207	0.355	1.669
サンプル数	32129	32129	32129	32129	32129	32129
パネルB：Spearmanの順位相関係数						
	SUE(t)	SUE(t+1)	EVOL	AR(t+2d ~ t+1+2d)	AR(t+60d ~ t+1+2d)	AR(t+1- 1d~ t+1+2d)
SUE(t)	1.000	0.276	0.062	0.052	0.036	0.005
SUE(t+1)	0.276	1.000	0.070	0.199	0.173	0.075
EVOL	0.062	0.070	1.000	0.013	0.000	-0.021
AR(t+2d~t+1+2d)	0.052	0.199	0.013	1.000	0.565	0.194
AR(t+60d~t+1+2d)	0.036	0.173	0.000	0.565	1.000	0.328
AR(t+1-1d~t+1+2d)	0.005	0.075	-0.021	0.194	0.328	1.000

Appendix 2

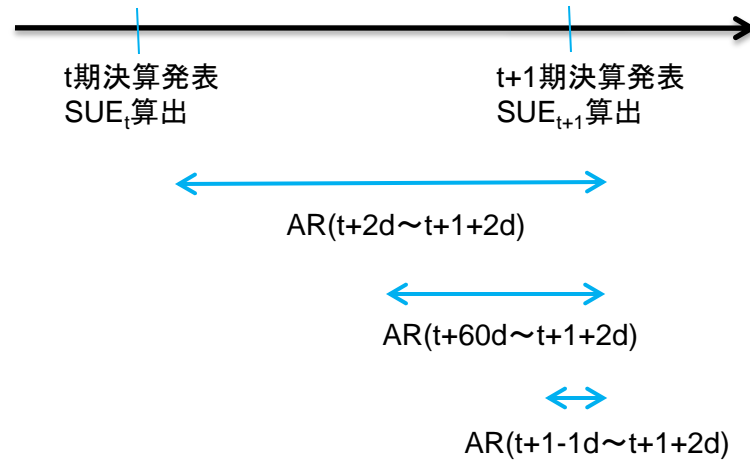
■ SUEを基準として作成した分位ポートフォリオのリターン統計量

(対リスクフリーレート) 平均超過リターン (月率%)											
	1分位	2分位	3分位	4分位	5分位	6分位	7分位	8分位	9分位	10分位	スプレッド
超過リターン	0.25	0.24	0.19	0.09	-0.03	-0.14	-0.18	-0.16	-0.21	-0.17	0.42
標準偏差	7.71	6.55	6.02	5.76	5.47	5.55	5.96	6.15	6.65	7.90	2.77
t 値	0.46	0.52	0.45	0.22	-0.09	-0.37	-0.44	-0.38	-0.44	-0.31	2.17 *
時点数	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204

■ PEADの検出～4ファクターモデル (FF3+モーメンタム) を使用した場合

パネルC: 時系列回帰_FF3+MOM											
	1分位	2分位	3分位	4分位	5分位	6分位	7分位	8分位	9分位	10分位	スプレッド
α	0.11	0.18	0.12	0.04	-0.09	-0.17	-0.24	-0.24	-0.31	-0.30	0.41
β_{EVW}	1.19	1.03	0.99	0.94	0.91	0.90	0.94	0.93	0.98	1.08	0.10
β_{SMB}	1.07	0.88	0.78	0.73	0.66	0.70	0.75	0.80	0.91	1.11	-0.04
β_{HML}	0.71	0.49	0.48	0.42	0.43	0.38	0.45	0.49	0.59	0.69	0.02
β_{MOM}	-0.04	-0.07	0.00	-0.04	-0.04	-0.09	-0.14	-0.15	-0.16	-0.28	0.23
$t(\alpha)$	0.73	1.49	1.18	0.41	-1.20	-2.37 *	-2.90 **	-2.32 *	-2.92 **	-2.11 *	2.27 *
$t(\beta_{EVW})$	38.20 ***	42.06 ***	46.92 ***	46.84 ***	57.19 ***	59.43 ***	54.47 ***	44.74 ***	44.50 ***	36.76 ***	2.75 **
$t(\beta_{SMB})$	20.57 ***	21.39 ***	22.14 ***	21.69 ***	24.78 ***	27.41 ***	26.03 ***	22.83 ***	24.58 ***	22.50 ***	-0.65
$t(\beta_{HML})$	13.05 ***	11.37 ***	12.97 ***	12.06 ***	15.55 ***	14.13 ***	15.09 ***	13.31 ***	15.21 ***	13.42 ***	0.26
$t(\beta_{MOM})$	-1.22	-2.61 *	0.03	-1.96 *	-2.11 *	-5.09 ***	-7.23 ***	-6.43 ***	-6.46 ***	-8.31 ***	5.55 ***
R2	0.92	0.93	0.94	0.94	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95	0.94	0.16

■ 変数の時間的關係



Appendix 4 Dichev and Tang (2009) の拡張

■ Dichev and Tang (2009)

標準化された年間利益 (E_t) に、以下の AR(1) を仮定。

$$E_{t+1} = \alpha + \beta E_t + \varepsilon_{t+1} \quad (A1)$$

α : 切片項、 β : 回帰係数 (利益の持続性)、 ε_{t+1} : 残差項 (平均0、分散一定の i. i. d. 系列)

両辺の分散を取り、利益の分散について定常性の仮定を置いて整理すると、

$$\text{Var}(\varepsilon) = \text{Var}(E) (1 - \beta^2) \quad (A2)$$

⇒利益の予想可能性の逆数、利益の変動性および利益の持続性の関係と解釈可

利益の変動性の水準別に (1) 式の回帰分析を実施し、利益の変動性は利益の持続性 (β) に統計的に有意な影響を与えることを実証。

■ 本稿

標準化された半期利益 (E_t) に、以下の Foster モデル (1984) を仮定。

$$E_{t+1} = E_{t-1} + \alpha + \beta (E_t - E_{t-2}) + \varepsilon_{t+1} \quad (A3)$$

α : 切片項、 β : 回帰係数、 ε_{t+1} : 残差項 (平均0、分散一定の i. i. d. 系列)

$SUE_t = E_t - E_{t-2}$ (利益の前年同期差) と置き、左記と同様の議論により、

$$\text{Var}(\varepsilon) = \text{Var}(SUE) (1 - \beta^2) \quad (A4)$$

⇒SUEの予想可能性の逆数、SUEの変動性およびSUEの持続性の関係と解釈可

SUEの変動性の水準別に (3) 式の回帰分析を実施し、SUEの変動性とSUEの持続性 (β) に関係があるかを検証。

結果をSUEの予測式の構築に利用する。

今後の課題

- SUEの変動性を考慮することで、PEADの大きさに差が生じるか。
- 分析結果のロバスト性を確認。