

「東日本大震災後の企業による情報公開が株価に与えた影響」

成蹊大学 経済学部 経済経営学科

浮田由美 神中勇輝 角田昂哉

平本千晟 渡辺結美

《目次》

1. はじめに
 - 1-(A) 問題意識
 - 1-(B) 仮説
2. 使用するデータ
3. 株価収益率のモデル
 - 3-(A) 資本市場評価モデル (CAPM) について
 - i CAPM について
 - ii 分析の方法
 - 3-(B) 情報発信が各企業の株価収益率に与える影響をどうとらえるか
 - i CAPM 分析
 - ii 各企業 収益率の回帰分析
 - iii ダミー変数を追加したモデルの再推計
 - iv ダミー変数を追加したモデルの再推計の分析
4. 分析
 - 4-(A) 基本モデル
5. ダミー変数の係数 $\hat{\delta}^{(i)}$ の分布について
 - 5-(A) 270 社の分布
 - 5-(B) 自社被害の有無で分類した場合の分布
 - i 自社被害有無での分布 説明
 - ii 平均値の t 検定
 - iii 中央値の Wilcoxon/Mann-Whitney 検定
 - 5-(C) 自社が被害を受けた企業のうち、物的損失の有無で分類した場合の分
6. t 値が有意な係数だけに注目した場合
 - 6-(A) t 値 2.101 以上の企業を分析する
 - 6-(B) 被害状況で分類した場合
7. まとめ
 - 7-(A) 結論
 - 7-(B) 今後に向けて

1. はじめに

A) 問題意識

2011年3月11日に発生した東日本大震災地震。それに伴って発生した津波により東北地方は壊滅的打撃を受けた。地震発生直後、電話等の通信機関は麻痺し、被災地の詳細な被害情報を把握するすべはなく、随時更新されるテレビやラジオ等の報道のみが頼りとなる。このことは人々に大きな不安を与えると同時に、徐々に伝わる人的・物的被害は企業経営にも重大な影響を与えることとなった。事実、株式市場の代表的な株価指標の一つである日経平均株価は震災直後に極端に下落している。そのような状況の中、企業は人的・物的被害の有無などを記載した被害情報を公開し、企業に対する不安を取り除くことに尽力した。本論文では、果たしてこのような企業行動が株価に直接的な影響を及ぼしたのであろうか、ということに問題意識を有する。このような問題意識のもと、公開された被害情報内容が株価に影響を及ぼすか否か、そして影響するならばその効果はどれほどのものなのかを、数量的手法を用いて分析する。

B) 仮説

なお本論文は、不安を取り除くための企業情報公開という前提の下、情報公開をすれば株価の下落幅を緩和するという仮説のもと事実を検証していく。

2. 使用するデータ

小売業、情報・通信、不動産業、陸運、海運、空運に絞り、それぞれ小売業で140社、情報・通信で97社、不動産で45社、陸海空運業で47社（全て東証一部）の2010年11月11日～2011年8月11日の株価（調整後終値）と日経平均株価を集めた。なお、株価および日経平均株価はYahoo!ファイナンスより取得した。また各業種・各企業、東日本大震災による被害状況として情報発信の有無、情報の発信内容（被災者向けメッセージ・顧客向けメッセージ・自社状況）、人的被害の有無、物的被害の有無、情報リリース日を調べてまとめたものを使用した。

3. 株価収益率のモデル

A) 資本市場評価モデル（CAPM）について

i. CAPMについて

各企業の株価収益率の変動は、市場ポートフォリオの収益率との関係で分析されることが一般である。これは、資本市場評価モデル（CAPM）と呼ばれる。

ii. 分析の方法

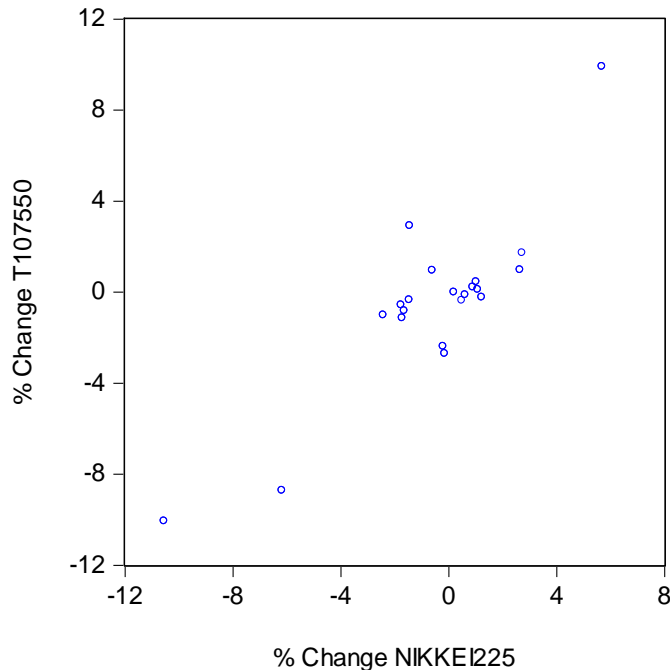
本稿では、日経平均株価を市場ポートフォリオの株価指数に利用して分析を行う。用いるのは日次収益率（対前日変化率）である。また、震災の影響を分析するため2011年3月の土日祝日を除いた、平日21日間のデータを用いて分析することとする。

B) 情報発信が各企業の株価収益率に与える影響をどうとらえるか

i. CAPM分析

CAPM によれば、各企業の株価は、市場ポートフォリオの株価指数の動きとの関係で説明される。例えば、以下は、(株)ゼンショーの株価収益率 (T107550) と日経平均収益率 (NIKKEI225) との関係である。

【図表 1 (株)ゼンショー 株価収益率と日経平均収益率の相関】



以上のように、(株)ゼンショーの株価収益率と日経平均収益率の間には正の相関があることがわかる。よって、日経平均収益率の動きによって、企業の株価の動きを説明することができる。

ii. 各企業 収益率の回帰分析

次に、企業の収益率を被説明変数、日経平均収益率を説明変数として回帰分析を行うことで、3-(B)-iの結果を数量的に実証する。

【図表 2 各企業 収益率の回帰分析結果】

Dependent Variable: DLOG(T107550)
 Method: Least Squares
 Date: 12/22/11 Time: 15:25
 Sample: 3/01/2011 3/31/2011
 Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000210	0.004273	0.049235	0.9612
DLOG(NIKKEI225)	1.022440	0.127891	7.994623	0.0000
R-squared	0.770847	Mean dependent var		-0.006023
Adjusted R-squared	0.758786	S.D. dependent var		0.039202
S.E. of regression	0.019253	Akaike info criterion		-4.971859
Sum squared resid	0.007043	Schwarz criterion		-4.872381
Log likelihood	54.20452	Hannan-Quinn criter.		-4.950270
F-statistic	63.91399	Durbin-Watson stat		1.790384
Prob(F-statistic)	0.000000			

以上より、 $T107550=0.000210 + 1.022440*NIKEEI225 + u$

$$R^2=0.77$$

という結果が得られる。定数項はほぼ 0 であり P 値も考慮すると、ないものと考えて問題ない。一方、日経平均株価収益率の係数は 1.022440 となっており、P 値を見ても有意である。よって日経平均株価が 10%上昇すると、(株)ゼンショーの株価はおよそ 10.2%上昇する、という関係が確認できる。また、 R^2 が 0.77 となっているため、この式で(株)ゼンショーの収益率の 77%を説明することができる。

iii. ダミー変数を追加したモデルの再推計

ところで震災直後、企業は積極的に被害状況を、東京証券取引所を通じて発表している。このことは、株価の変動にどのように影響したのであろうか？ 例えば、先程の(株)ゼンショーは、3月13日に情報開示を行っている。そのタイミングを示すダミー変数を追加して、モデルを再推計した結果が次の通りである。

【図表 3 ダミー変数を追加した再推計結果】

Dependent Variable: DLOG(T107550)
 Method: Least Squares
 Date: 12/22/11 Time: 15:25
 Sample: 3/01/2011 3/31/2011
 Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001253	0.004170	0.300366	0.7673
DLOG(NIKKEI225)	0.939740	0.133992	7.013405	0.0000
T107550_D1	-0.032474	0.020670	-1.571048	0.1336
R-squared	0.798480	Mean dependent var		-0.006023
Adjusted R-squared	0.776089	S.D. dependent var		0.039202
S.E. of regression	0.018550	Akaike info criterion		-5.005122
Sum squared resid	0.006194	Schwarz criterion		-4.855904
Log likelihood	55.55378	Hannan-Quinn criter.		-4.972738
F-statistic	35.66051	Durbin-Watson stat		1.667287
Prob(F-statistic)	0.000001			

iv. ダミー変数を追加したモデルの再推計の分析

情報開示によって株価が 3.25%程度、下落していることがわかる。このことから、(株)ゼンショーが 3月13日に東日本大震災における被害状況の情報開示を行ったことで、株価にマイナスの影響を与えた結果となったことが分析できる。

4. 分析

A) 基本モデル

次に、CAPM モデルに情報開示時点のダミー変数を加え、その回帰係数を比較することで、情報開示の影響について分析してみる。分析対象としたのは、小売業 131 社、IT 業 80 社、不動産業 38 社、海運業 9 社、陸運業 22 社、空運業 3 社の計 283 社の中から、さらに不確定情報を含む企業を除いた 270 社とする。

本稿では、次の回帰モデルを企業ごとに推計する。

$$y_{it} = \beta_0^{(i)} + \beta_1^{(i)} x_{it} + \delta^{(i)} D_{it} + u_{it}$$

ただし、インデックス i は i 番目の企業であることを、またインデックス t は t 日目のデータあることを意味する。変数 y_{it} は企業 i の対前日株価変化率、変数 x_{it} は日経平均株価の対前日変化率である。変数 D_{it} は、情報開示のタイミングを表すダミー変数、また u_{it} は誤差項である。企業ごとに上記のモデルを推計するため、回帰係数は企業総数と同じ 270 組、推計される。以下の分析では、情報開示のタイミングを表すダミー変数 D_{it} の係数 に注目する。

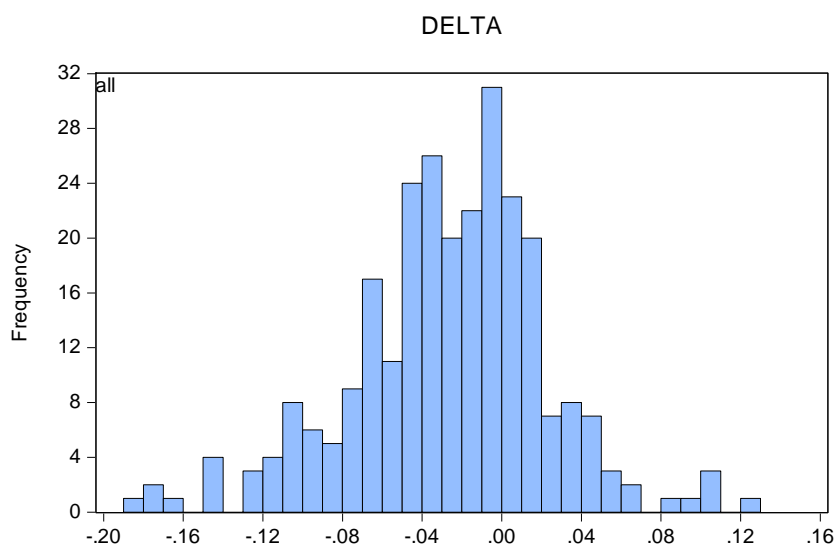
5. ダミー変数の係数 $\hat{\delta}^{(i)}$ の分布について

A) 270 社の分布

【図表 4・5 ダミー変数の係数 $\hat{\delta}^{(i)}$ を加えた各企業の分析結果と分布図】

Date: 12/23/11 Time: 09:29
Sample: 1 270

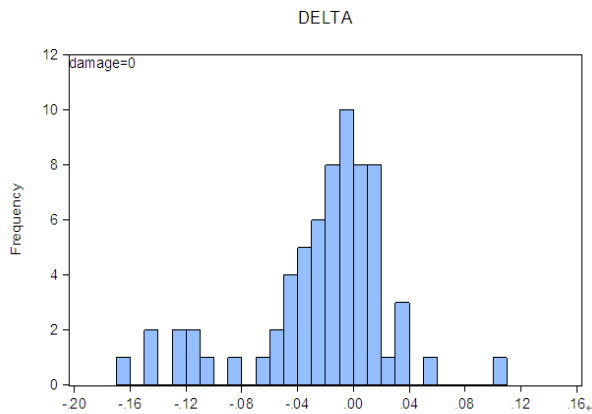
DELTA	
Mean	-0.026793
Median	-0.024321
Maximum	0.128225
Minimum	-0.187119
Std. Dev.	0.049477
Skewness	-0.286821
Kurtosis	3.956236
Jarque-Bera Probability	13.98885 0.000917
Sum	-7.234172
Sum Sq. Dev.	0.658494
Observations	270



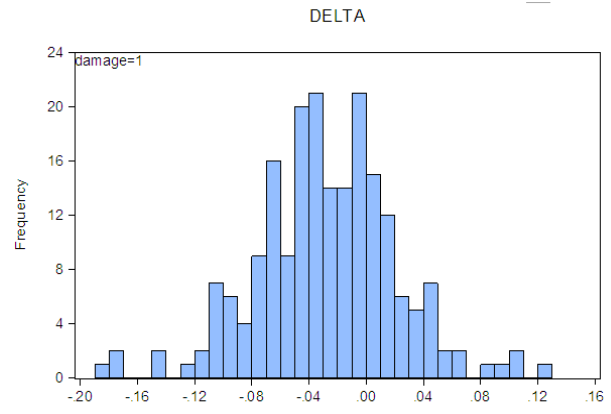
以上が 270 社の分布の図表である。最大値(Maximum)0.1284、最小値(Minimum)-0.1871、範囲(range)は最大値－最小値＝0.3153、中央値(Median)-0.024 という結果となった。中央値-0.024 を中心に 0.2～ -0.08 に多くの企業が分布しているのがわかる。

B) 自社被害の有無で分類した場合の分布

【図表 6 自社被害状況ありの分布図】



【図表 7 自社被害状況なしの分布図】



【図表 8 自社被害の有無で分析した結果】

Descriptive Statistics for DELTA
 Categorized by values of DAMAGE
 Date: 12/23/11 Time: 09:31
 Sample: 1 270
 Included observations: 270

DAMAGE	Mean	Median	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
0	-0.022772	-0.011399	0.109813	-0.164597	0.049410	67
1	-0.028120	-0.028109	0.128225	-0.187119	0.049549	203
All	-0.026793	-0.024321	0.128225	-0.187119	0.049477	270

i. 自社被害有無での分布 説明

次に、分析対象となる 270 社のうち、自社被害状況の情報開示があった企業を **damage=1**、自社被害状況の状況開示がなかった企業を **damage=0** と分類し、図表にまとめた。比較してみると、**damage=0** が最大値 0.1098、最小値-0.1645、平均値-0.022、中央値-0.0113、**damage=1** が最大値 0.1282、最小値-0.1871、平均値-0.028、中央値-0.0281 という結果となった。**damage=1** の方が範囲は大きく、またマイナス方向寄りの数字となっていることが図表からみてとれる。

ii. 平均値の t 検定

統計的に 2 つの分布の平均値に差があるか否かを検定した結果が次の表である。

【図表 9 damage=1・0 分布における平均値の p 検定の結果】

Test for Equality of Means of DELTA
 Categorized by values of DAMAGE
 Date: 12/23/11 Time: 09:34
 Sample: 1 270
 Included observations: 270

Method	df	Value	Probability
t-test	268	0.766683	0.4439
Satterthwaite-Welch t-t...	113.0152	0.767774	0.4442
Anova F-test	(1, 268)	0.587803	0.4439
Welch F-test*	(1, 113.015)	0.589477	0.4442

*Test allows for unequal cell variances

上の表の t 検定の帰無仮説は、2つの分布の平均値に差がないことを想定している。検定の結果、t 値は 0.7666、その p 値は 44.39%となり、帰無仮説を棄却できない結果となった。分布の平均値は等しい、つまり、自社が被害を受けたことを公開した企業も、直接的に被害を受けていない企業も、情報開示が株価収益率に与えた影響は大差なかったということになる。

iii. 中央値の Wilcoxon/Mann-Whitney 検定

中央値(Median)の違いを検定した結果は以下の通りである。

【図表 10 Wilcoxon/Mann-Whitney 検定の結果】

Test for Equality of Medians of DELTA
Categorized by values of DAMAGE
Date: 12/23/11 Time: 09:32
Sample: 1 270
Included observations: 270

Method	df	Value	Probability
Wilcoxon/Mann-Whitney		1.596849	0.1103
Wilcoxon/Mann-Whitney (tie-adj.)		1.596849	0.1103
Med. Chi-square	1	4.466583	0.0346
Adj. Med. Chi-square	1	3.890890	0.0485
Kruskal-Wallis	1	2.552809	0.1101
Kruskal-Wallis (tie-adj.)	1	2.552809	0.1101
van der Waerden	1	1.074437	0.2999

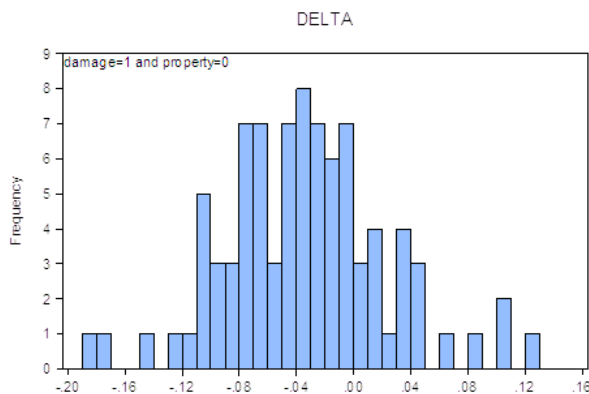
Category Statistics

DAMAGE	Count	Median	> Overall		
			Median	Mean Rank	Mean Score
0	67	-0.011399	41	148.7164	0.108048
1	203	-0.028109	94	131.1379	-0.035661
All	270	-0.024321	135	135.5000	1.32E-17

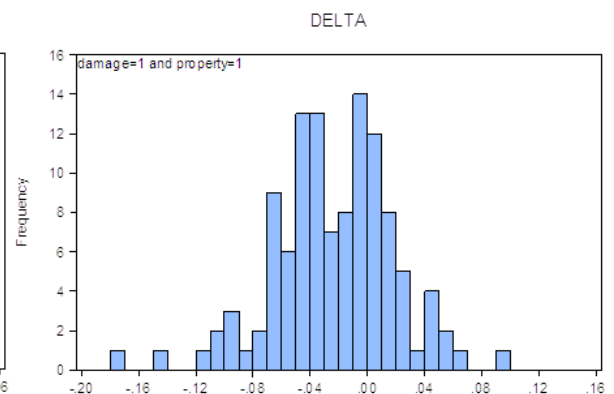
Wilcoxon/Mann-Whitney 検定値を見てみると、p 値は 11.03%とはなったが、帰無仮説を棄却できるといえる結果が出た。つまり、2つの分布の中央値が等しいという仮説を否定出来る事となり、よって異なっているという事が統計的に確認できたこととなる。

C) 自社が被害を受けた企業のうち、物的損失の有無で分類した場合の分

【図表 11 物的損失なしの分布図】



【図表 12 物的損失ありの分布図】



【図表 13 物的損失の有無で分類した分析の結果】

Descriptive Statistics for DELTA
Categorized by values of PROPERTY
Date: 12/23/11 Time: 09:42
Sample: 1 270 IF DAMAGE=1
Included observations: 203

PROPERTY	Mean	Median	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
0	-0.034275	-0.033141	0.128225	-0.187119	0.056983	88
1	-0.023411	-0.022791	0.094631	-0.174678	0.042669	115
All	-0.028120	-0.028109	0.128225	-0.187119	0.049549	203

【図表 14 物的損失の有無で分類した分析の結果】

Test for Equality of Means of DELTA
Categorized by values of PROPERTY
Date: 12/23/11 Time: 09:44
Sample: 1 270 IF DAMAGE=1
Included observations: 203

Method	df	Value	Probability
t-test	201	-1.553532	0.1219
Satterthwaite-Welch t-t...	155.7850	-1.496130	0.1366
Anova F-test	(1, 201)	2.413462	0.1219
Welch F-test*	(1, 155.785)	2.238405	0.1366

*Test allows for unequal cell variances

次に自社被害状況の情報を開示した企業のうち、物的損失の情報開示を行った企業とそうでない企業とで分類し、物的損失情報無し of 企業を **property=0**、物的損失情報有りの企業を **property=1** として分類し、図表にまとめた。**property =0** が最大値 0.1282、最小値-0.1871、平均値-0.0342、中央値-0.0331、**property=1** が最大値 0.0946、最小値-0.1746、平均値-0.0234、中央値-0.0227 という結果となった。自社被害状況のうち、物的損失状況についての情報を発信していない企業(**property=0**)の方が株価下落率は高めであったという結果が出た。つまり、今回の大震災において企業が被害を受けていることが明らかになったにも関わらず、市場では被害状況についての情報開示を行っていない企業よりも、情報開示を行った企業の方が株価下落率は低かったということになる。

6. t 値が有意な係数だけに注目した場合

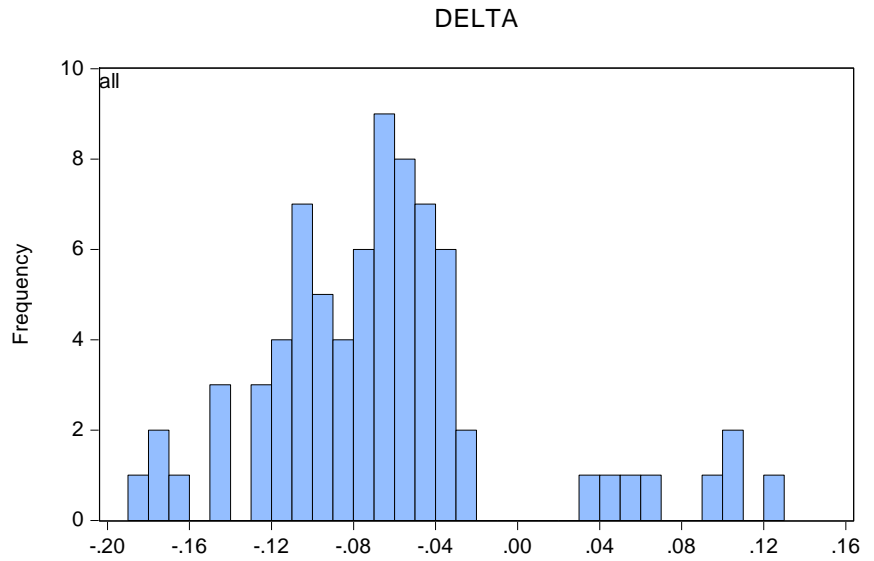
A) t 値 2.101 以上の企業を分析する

次に、5-C)の数値は本当に有意な結果であるのかを分析するため、t 値が有意であった企業データのみに注目して分析する。データ数は 21 個なので、自由度は 18。5%有意水準の臨界値は 2.101。そこで、t 値の絶対値が 2.101 以上の場合だけを選出し、比較する。比較対象数は 76 である。

【図表 15 t 値 2.101 以上の企業 分析結果とその分布図】

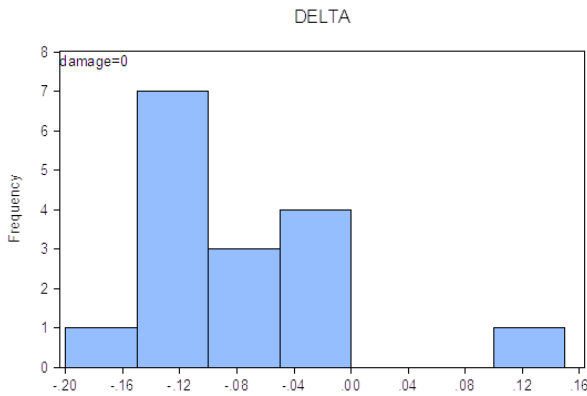
Date: 12/23/11 Time: 09:53
 Sample: 1 270 IF TSTAT<-2.101 OR TSTAT>2.101

DELTA	
Mean	-0.064814
Median	-0.067865
Maximum	0.128225
Minimum	-0.187119
Std. Dev.	0.062336
Skewness	1.044020
Kurtosis	4.711222
Jarque-Bera Probability	23.07928 0.000010
Sum	-4.925871
Sum Sq. Dev.	0.291430
Observations	76

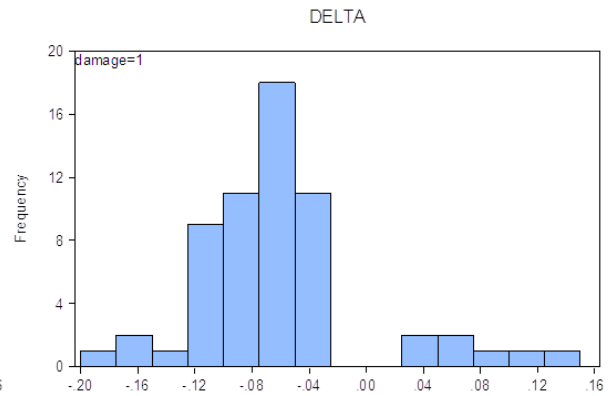


B) 被害状況で分類した場合

【図表 16 被害情報ありの分布図】



【図表 17 被害情報なしの分布図】



【図表 18 被害情報の有無で分析した結果】

Descriptive Statistics for DELTA
 Categorized by values of PROPERTY
 Date: 12/23/11 Time: 09:55
 Sample: 1 270 IF TSTAT<-2.101 OR TSTAT>2.101
 Included observations: 76

PROPERTY	Mean	Median	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
0	-0.067028	-0.075254	0.128225	-0.187119	0.067370	49
1	-0.060796	-0.060574	0.094631	-0.174678	0.052948	27
All	-0.064814	-0.067865	0.128225	-0.187119	0.062336	76

分析の結果、有意な推計値に限定してみても被害報告に関する情報の開示が無かった企業の方が下落率は大きいことが分かった。

7. まとめ

A) 結論

以上の分析の結果から、はっきりしたと有意性を確認することはできなかったが、概ね最初に立てた仮説、「不安を取り除くための企業情報公開という前提の下、情報公開をすれば株価の下落幅を緩和する」の事実を確認することができたといえるだろう。今回の大震災における株価下落率の大小は、企業の被害状況の有無ではなく、企業の被害状況有無の情報開示を行ったかどうかであるという結果が出た。つまり、企業が今回の東日本大震災によって被害を受けたかどうかという情報を開示しないことによって、投資家はその企業を不安視し、株を売却することによって株価が下落した。一方、被災状況の情報を開示した企業については、現在の企業の全体像を把握しやすくなり、結果として例え被災していたとしても、株価下落率をある程度抑えることが出来たといえるのである。

B) 今後に向けて

今回の分析では、立てた仮説に対してあまり明確に思うような分析結果を得ることが出来なかった。その理由として、①サンプルとなる企業のデータ数が少なかったこと②分析対象となる業界を絞りすぎてしまったこと③企業が被災したとする判定基準のバリエーションが少なかったこと、が上げられるだろう。今後は、より業種・業界・企業数を増やし、また日経平均株価の変化率との比較だけでなく東証株価指数（TOPIX）など、他の指標との比較も含め幅を広げて分析を行う。また、東日本大震災によって被災したとする情報やその判定基準をより緻密に分類し、分析することによって、より明確な分析結果が得られることだろう。

以上