

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：22301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25380605

研究課題名(和文) 経営者予測とアナリスト予測を用いた高精度予測モデルの開発

研究課題名(英文) Development of high precision prediction model using management and analyst forecasts

研究代表者

阿部 圭司 (Keiji, Abe)

高崎経済大学・経済学部・教授

研究者番号：70277771

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では経営者予測を補完する一つの提案として、アナリスト予測を用いた予測の合成を試みる。Winkler(1981)が提案する、過去の予測値の用いたベイズ流のアプローチにより、経営者予測とアナリスト予測の合成を行った。2009年から2016年までの東証第1部上場企業に対する予測データを分散共分散行列の推計に用い、2017年の予測値を算出し、評価したところ、一株当たり利益、経常利益共に、合成された予測値は経営者予測とアナリスト予測よりも低い予測誤差が得られた。経常利益については統計的に有意に低い予測誤差が得られ、合成された予測値が有用である可能性を得た。

研究成果の概要(英文)：In this research, as a proposal to supplement management forecasts, we try to combine forecasts using analyst forecasts. We use the Bayesian approach using past forecasts proposed by Winkler (1981) to synthesize management and analyst forecasts. In order to estimate the variance-covariance matrix, we used the forecast data for TSE 1st section listed companies from 2009 to 2016, and we estimated the combined forecast for 2017. As a result of the analysis, the prediction error of the combined forecast is lower than the forecast of management and analysts in both earnings per share and ordinary income. For the ordinary profit, we obtained statistically significantly lower prediction error and the possibility that the combined forecast is useful.

研究分野：証券市場分析

キーワード：利益予測 予測の合成

1. 研究開始当初の背景

わが国証券市場での企業決算報告の特徴として、経営者による来期予測が存在する。これは米国市場ではあまり見られない特徴である。一方、米国市場と同様にアナリストによる予測値も提供されている。アナリスト予測も個々のアナリストが公表するものや、「会社四季報」や「日経会社情報」のように、情報を提供する企業が1社単独で出す予測もあれば、これらアナリスト予測の平均値を取ったコンセンサス予測も知られており、日々活用されている。

アナリスト予測の傾向に関しては、例えば、阿部(2000a)、阿部(2000b)による分析では、(1) 予測に東証第1部上場銘柄、(2) 日経平均採用銘柄、(3) 企業規模(時価総額)の大きい企業に集中しており、アナリスト予測の精度を予測誤差による計測したところ、(4) 決算期が近づくにつれ、予測誤差が減少する。特に前年度決算報告、当期中間決算報告時に大きな修正が行われること、(5) アナリスト予測は全般的に楽観的な予測(正の予測誤差)を行っているのに対し、悲観的な予測(負の予測誤差)は前期の利益水準に影響を受けており、特に黒字企業群については予測の精度が高いこと、赤字転落や黒字転換など利益が大きく変化するケースでは予測誤差が非常に大きくなることが報告されている。

一方、経営者予測については、例えば阿部(2010a)、阿部(2010b)において、(1)経営者は楽観的予想を行う傾向にある、(2)実質GDP成長率との相関が正であることから、景気が上向くと悲観的に、景気が後退すると楽観的予想が出やすくなる傾向が存在する。また、(3)市場別では東証と比較してジャスダックに上場する企業ほど楽観的な予想をしやすいたことが示されている。加えて、2期間での利益の傾向により、(4)増益になる企業群の予想誤差は平均して正の予想誤差、つまり悲観的な予想が大勢を占める傾向にあり、減益と

なる企業群では全体と同じく平均して負の予想誤差を取る、さらに、予想誤差の分布を用いた分析からは、分布は誤差ゼロのすぐ右側と左側では歪んだ頻度が観察され、特にゼロのすぐ右側に多くの標本が集まるという、(5)中央の非対称性と、極めて楽観的な予想誤差は市場に関わらず減益あるいは赤字のグループに観察される、いわゆる(6)テールの非対称性が報告されている。

2. 研究の目的

経営者予測とアナリスト予測の関係については、太田(2005)などによると、一般にアナリスト予測と比較して経営者予測が予測精度に優れ、また、アナリスト予測自体が経営者予測の影響を受けていること、公表タイミングなどの面でアナリスト予測は経営者予測を補完するような関係にあるとの結果が報告されている。

本研究ではアナリスト予測を活用し、経営者予測を補完する一つの提案として、予測の合成を試みる。過去の予測誤差の傾向を利用し、ベイズ流のアプローチにより誤差の少ない予測値をWinkler(1981)が提案する方法を用いて算出する。また、算出された合成予測の評価と属性別の比較も試みる。

3. 研究の方法

予測対象となる変数 x について、 k 個の予測値 $\hat{x}_1, \hat{x}_2, \dots, \hat{x}_k$ が得られている場合、これらの予測を結合し、合成した予測値 y_1 を求める最も簡単な方法は、予測値の平均値とすることである。すなわち、

$$y_1 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_i$$

である。コンセンサス予測とは基本的にこの考え方に基づく予測値である。この方法は単純で分かり易いものの、個々の予測値の精度、あるいは種類の異なる予測値間に関

する情報を利用していない。

本研究で用いる予測の合成には、ベイズ的なアプローチによる Winkler(1981)に基づく。以下では Winkler(1981)による合成の流れを示す。

予測対象である変数 θ について、 k 人の専門家から予測値が得られているものとする。専門家 i による予測の確率密度関数を g_i とすると、その平均 μ_i は、

$$\mu_i = \int_{-\infty}^{\infty} \theta g_i(\theta) d(\theta)$$

となる。 μ_i は θ に関する点推定値とみなせるので、推定誤差 u_i は、 $u_i = \mu_i - \theta$ となる。推定誤差の密度は $g_i(\mu_i - u_i)$ と示される。

次に、意思決定者の推定誤差ベクトル $u = (u_1, u_2, \dots, u_k)'$ の密度関数を f とする。意思決定者の持つ θ に関する知識は f に影響しない、また、 f は θ や $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k)'$ に依存しないと仮定する。 f は所与であるため、意思決定者は専門家からの予測値により θ に関する分布を修正する。ここで、 $f(\mu_1 - \theta, \mu_2 - \theta, \dots, \mu_k - \theta)$ は尤度関数とみることができるので、事前分布を $h_0(\theta)$ とすれば、事後分布は、

$$h(\theta | g_1, g_2, \dots, g_k, f, h_0) \propto h_0(\theta) f(\mu_1 - \theta, \mu_2 - \theta, \dots, \mu_k - \theta)$$

となる。 f が k 変量正規分布で平均0、正値分散共分散行列 Σ を持つと仮定し、さらに過去の情報から Σ が既知であるとする。このとき θ の事後密度は、

$$h(\theta | \mu) \propto \phi \left[\frac{(\theta - \mu^*)}{\sigma^*} \right]$$

で与えられる。ここで ϕ は標準正規密度関数である。合成された予測値である μ^* とその標準偏差 σ^* は、以下の式で求められることが知られている。

$$\mu^* = \frac{e' \Sigma^{-1} \mu}{e' \Sigma^{-1} e} \quad \sigma^{*2} = \frac{1}{e' \Sigma^{-1} e}$$

ここで、 e' は各成分が1である n 次元列ベクトルである。

4. 研究成果

4-1. 分析データ

本研究で試みる予測の合成とその評価については、次の要件を満たす予測値及び実績値を用いることとした。東証1部上場かつ3月決算企業を対象とし、毎年5月末に翌年3月末の経営者予測とアナリスト予測が得られることを条件とした。予測する指標は一株当たり利益 (Earnings Per Share: EPS) と経常利益とし、経営者予測及び翌期の実績値は日本経済新聞社の NEEDS-Financial Quest から、アナリスト予測データは(株)アイフィスジャパンが提供する IFIS Consensus Data 収録データを用いた。アナリスト予測データの制約から、分析期間は2009年3月期から2016年3月期までの予測(8回)を分散共分散行列の推計に用い、2017年3月期予測を合成された予測の精度等の評価に用いることとした。この結果、分析対象企業数は一株当たり利益で342社、経常利益で394社となった。評価対象となる一株当たり利益と経常利益は企業規模や発行済み株式数の影響を受けるため、実際の評価には予測誤差を用いることとした。予測誤差 error は以下の式で定義されるように、予測値 forecast と実績値 actual との差を予測が出された時点の株価 price によりデフレートしたものをを用いる。

$$error_{i,t} = \frac{forecast_{i,t} - actual_{i,t+1}}{price_{i,t}}$$

定義より、予測誤差が正の場合は過大評価、負の場合は過小評価が下される傾向にあることを意味する。

4-2. 分析結果

表1、表2に2017年3月期末の一株当たり利益、経常利益に対する経営者、アナリス

ト、合成により得られた予測の予測誤差に関する基本統計量を示す。

表 1：一株当たり利益の予測誤差

	経営者	アナリスト	合成
平均値	0.752	0.809	0.531
中央値	0.039	0.042	0.037
標準偏差	7.213	5.971	3.733
標本数	342	342	342

表 2：経常利益の予測誤差

	経営者	アナリスト	合成
平均値	0.216	0.231	0.041
中央値	0.024	0.028	0.029
標準偏差	1.105	1.137	0.633
標本数	394	394	394

それぞれの予測誤差の平均値からは経営者、アナリスト共に予測の傾向は過大評価であり、これまでの先行研究と同様の傾向が続いていることが分かる。また、中央値からは過大評価の傾向は標本全体を通してのものではなく、分布は右に裾を曳いており、一部の予測が影響を与えていることが分かる。各予測を比較すると、経営者予測はアナリスト予測より誤差が小さいものの、その差は若干といえるものであり、それらと比較すると合成予測の平均値は経営者、アナリストの予測より小さく、また、標準偏差の数値からも、高い精度の予測が得られていることが分かる。

また、経営者予測、アナリスト予測の予測誤差に対し、合成予測の予測誤差が統計的に有意に低くなっているかを検証するために、平均値と中央値に対して統計的検定を試みた結果を表 3、表 4 に示す。

平均値については、対応のある t 検定 (parametric)、中央値に対しては Wilcoxon 符

号付順位検定 (Non-parametric) を実施している。表中の数値は両側 p 値 (有意確率) である。

表 3：検定結果 (一株当たり利益)

	経営者	アナリスト
parametric	0.420	0.126
Non-parametric	0.358	0.000

表 4：検定結果 (経常利益)

	経営者	アナリスト
parametric	0.000	0.000
Non-parametric	0.150	0.009

表から、一株当たり利益についてはアナリスト予測に対して有意な結果を得ているが、経営者予測に対しては有意な差は認められない。一方、経常利益については、経営者予測、アナリスト予測の両方に対して有意な差が認められると判断できる。

4-3. 今後の課題

本研究では Winkler(1981)の提案した方法により経営者予測とアナリスト予測の予測合成を行い、高い精度の予測値を得ることができた。ただし、予測値は1年度分であり、今後多くのデータを用いて検証を重ねることが求められる。また、現在は f の分散共分散行列を既知として予測値を求めているが、Winkler(1981)や Clemen & Winkler(1986)、Clemen(1989)などでは、分散共分散行列についても予測する手法が複数提案されている。今後はこうした他の手法との比較、過去の業績や経営者、アナリストの予測傾向など、属性毎に合成された予測値が持つ特徴の分析などを行う必要がある。

参考文献

- (1) 阿部圭司, 2000, 「アナリストによる企業業績予測に関する調査」, 『産業研究』, 35, pp54-66.

- (2) 阿部圭司, 「過年度利益情報によるアナリスト予測のバイアスについて」, 『高崎経済大学論集』, VOL.43, No.1, 2000, pp.109-117.
- (3) 阿部圭司, 「経営者による利益予測(1) - 予想誤差に関する実証分析」, 『産業研究』, VOL.45, No.2, 2010, pp.40-58.
- (4) 阿部圭司, 「経営者による利益予測(2) - 予想誤差に関する実証分析」, 『産業研究』, VOL.46, No.1, 2010, pp.16-36.
- (5) 大石展緒, (1994), ベイジアン法による予測値合成法, 経営研究, 7(2), 379-416.
- (6) 太田 浩司 (2005), 「予想利益の精度と価値関連性 - I/B/E/S, 四季報, 経営者予想の比較 - 」, 現代ファイナンス, 18, 141-159.
- (7) Clemen, R.T., & Winkler, R.L. (1986) Combining Economic Forecasts. Journal of Business and Economic Statistics, 4(1), 39-46.
- (8) Clemen, R.T. (1989) Combining forecasts: A review and annotated bibliography. International Journal of Forecasting, 5, 559-583.
- (9) Winkler, R.L. (1981) Combining probability distributions from dependent information sources. Management Science, 27(4), 479-488.

5 . 主な発表論文等

未公刊

6 . 研究組織

(1)研究代表者

阿部圭司 (ABE Keiji)

高崎経済大学・経済学部・教授

研究者番号 : 70277771