

分散分解に基づいた会計利益の情報内容*

A Note on Information Content of Accounting Earnings
Based on Variance Decomposition Analysis

椎葉 淳

大阪大学大学院経済学研究科教授

Atsushi Shiiba

Professor, Graduate School of Economics, Osaka University

2018年9月22日

連絡先

氏名：椎葉 淳

住所：〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-7

電話番号・FAX 番号：06-6850-5227

E-mail アドレス：shiiba@econ.osaka-u.ac.jp

*本稿の内容を整理するにあたって、村宮克彦氏（大阪大学）との議論が有益であった。また本稿は、Okuda and Shiiba (2010) の論文を執筆する際に共同研究者の奥田真也氏（名古屋市立大学）と長期にわたって行なった議論が基礎となっている。ここに記して感謝の意を表したい。なお、本稿における誤りはすべて筆者個人に帰するものである。本研究は、JSPS 科研費 15K03769, および文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（平成 26 年度－平成 30 年度）の助成を受けている。

分散分解に基づいた会計利益の情報内容

要旨：この研究ノートは、分散分解によって会計利益の情報内容を検証する方法について説明することにある。現在価値関係に関する会計研究において基本となる Vuolteenaho の現在価値恒等式については椎葉 (2017, 2018) において詳しく説明されているが、それに基づいてどのような実証研究を行なうことができるかについて、具体的な研究方法を示す。特に、Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎として、期待外リターンを利益ニュースと割引率ニュースに分ける基本的なケースに加えて、その応用として、利益をその構成要素に分けるケースについても分散分解の方法を説明する。本稿ではまた、分散分解の際に用いられるベクトル自己回帰 (VAR) モデルとその特徴について、Ohlson (1995) のモデルと比較して考察する。そこでは、Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎として分散分解で仮定される VAR モデルは、残余利益モデルを基礎として Ohlson (1995) が仮定した線形情報動学に対応していることを指摘する。

A Note on Information Content of Accounting Earnings Based on Variance Decomposition Analysis

ABSTRACT: This research note explains how to use variance decomposition of unexpected returns to investigate the information content of accounting earnings. Following the previous research notes which describe in detail Vuolteenaho (2002)'s present-value identity, this note now explains more concretely how to apply this identity to investigate the information content of accounting earnings empirically. In particular, I first explain the basic method of variance decomposition, which decomposes unexpected returns into earnings news and expected-return news. Second, I describe a more applied method for investigating the information content of accounting earnings, that is, how to decompose total earnings news into two separate earnings news. In addition, I also argue that the vector autoregressive (VAR) model, which is usually assumed in such a variance decomposition approach, corresponds to the linear information dynamics assumed in the famous Ohlson (1995)'s model.

1 はじめに

本稿では、現在価値関係に関する会計研究においてしばしば行なわれている、分散分解を用いて会計利益の情報内容を検証する方法について、主として Callen (2009) および Callen and Segal (2010) に依拠して説明する。また、分散分解の際に用いられるベクトル自己回帰 (Vector Autoregressive; VAR) モデルとその特徴について、Ohlson (1995) のモデルと比較して考察する。

現在価値関係に関する会計研究は、Vuolteenaho (2002) によって会計情報に基づく現在価値恒等式が示されるとともに実証分析が行なわれたことを契機に、近年増加してきている。本稿では現在価値関係に関する会計研究の中でも、分散分解によって会計利益の情報内容を検証する研究に焦点を当てる。ファイナンス分野の現在価値関係に関する研究では、Campbell–Shiller の現在価値恒等式を基礎とした分散分解を用いる研究が多いが¹、ここではその後の会計研究においてよく用いられている Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎とした分散分解について説明する。この分散分解を用いた会計研究としては、Callen and Segal (2004), Callen et al. (2005, 2006), Clatworthy et al. (2012), Shan et al. (2014), Callen et al. (2016) などがあり、日本企業のデータを用いた会計研究としても吉田 (2005), Okuda and Shiiba (2010) がある²。

本稿の構成は次のようである。まず第2節において、Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎とした分散分解の基本式を示すとともに、分散分解に基づいた利益の情報内容について、割引率一定のケースと割引率が変動するケースに分けて、利益反応係数 (Earnings Response Coefficient; ERC) と比較しながら説明する。第3節では、分散分解を実行する際によく用いられる VAR モデルとその特徴について議論する。特に、VAR モデルを Vuolteenaho の現在価値恒等式と組み合わせた場合には、時系列を仮定した株主価値評価モデルである Ohlson モデルによく対応した式になることを指摘する。次に第4節と第5節では、VAR モデルに基づく分散分解の方法について説明する。具体的には第4節では期待外リターンを利益ニュースと割引率ニュースに分ける基本的な方法について説明し、第5節ではその応用として、利益をその構成要素に分けるケースについて説明する。最後の第6節は要約である。

¹Campbell–Shiller の現在価値恒等式に基づく分散分解の式については、椎葉 (2017) においても説明されている。

²現在価値関係に関する会計研究は、分散分解を用いて会計利益の情報内容を検証する研究以外にも、資本コストに関する研究 (Easton and Monahan 2005), 集計した利益とリターンの関係についての研究 (Sadka 2007), および保守主義に関する研究 (Callen et al. 2010, Callen and Segal 2013) などがある。

2 分散分解に基づいた会計利益の情報内容とは

2.1 Vuolteenaho (2002) の分散分解の基本式

Vuolteenaho (2002) は、リターンの定義式から式展開を行ない、期待外リターンを次のようにあらわすことができることを示した³。

$$r_t - E_{t-1}[r_t] = \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] - \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \quad (1)$$

ここで、 P_{t+j} は時点 $t+j$ における株式時価総額、 D_{t+j} は $t+j$ 期の配当とし、 $t+j$ 期の株式リターンを $R_{t+j} \equiv (P_{t+j} + D_{t+j} - P_{t+j-1})/P_{t+j-1}$ とすると、 $t+j$ 期のグロスの対数株式リターンを $r_{t+j} \equiv \ln(1 + R_{t+j})$ と定義している。また、 B_{t+j} は時点 $t+j$ における株主資本簿価、 X_{t+j} は $t+j$ 期の利益、 $roe_{t+j} \equiv \ln(1 + X_{t+j}/B_{t+j-1})$ は $t+j$ 期のグロスの対数 ROE⁴、 ρ は 1 より小さい正の定数である。なお、 $\Delta E_t[\cdot]$ は同一の確率変数についての時点 t と時点 $t-1$ における期待値の差、つまり $E_t[\cdot] - E_{t-1}[\cdot]$ と定義する。

(1) 式は次のようにあらわすこともある。

$$r_t - E_{t-1}[r_t] = Nroe_t - Nr_t \quad (2)$$

$$Nroe_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] \quad (3)$$

$$Nr_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \quad (4)$$

ここで、 $Nroe_t$ を利益ニュース (earnings news) と呼び、 Nr_t を期待リターン・ニュース (expected-return news) あるいは割引率ニュース (discount rate news) と呼ぶ⁵。この式によれば、期待外リターンは、利益ニュースと割引率ニュースのいずれかによって生じるといえる。

また (1) 式は、 $r_t - E_{t-1}[r_t] = \Delta E_t[r_t]$ であることから、次のようにあらわすこともできる。

$$\Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] = \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] \quad (5)$$

³この期待外リターンの式は、厳密には近似式である。ここでは表記の見やすさの観点から、等号であらわしている。なお、この式の導出の詳細については、椎葉 (2017) などを参照のこと。

⁴ roe_t は以下では対数会計リターン、あるいは単に利益とも呼んでいる。

⁵Vuolteenaho (2002) は、キャッシュ・フローの代理変数として会計利益を用いているとの立場から、ここでの利益ニュースをキャッシュ・フロー・ニュース (cash-flow news) と呼んでいる。

つまり、割引率ニュースを上記の (4) 式のように期待リターンについて r_{t+1} からではなく r_t から定義した場合には、この新たに定義した割引率ニュースは、(3) 式の利益ニュースと一致することになる。

(2) 式の両辺について分散をとった次の式が、分散分解の基本となる式である。

$$\text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) = \text{Var}(Nroe_t) + \text{Var}(Nr_t) - 2\text{Cov}(Nroe_t, Nr_t) \quad (6)$$

Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎とした分散分解の実証研究では、この (6) 式に基づき、期待外リターンの変動が、利益ニュースと割引率ニュースのいずれの変動によって引き起こされるかを評価する。一般には、(6) 式の右辺全体に占める $\text{Var}(Nroe_t)$ の割合が大きいとき、会計利益が期待外リターンに与える影響は大きく、利益の情報内容も大きいと解釈される。以下の 2.2 節と 2.3 節ではそれぞれ、割引率が一定のケースと割引率が変動するケースについて、分散分解に基づいた会計利益の情報内容とはどのような意味を持つのかをより詳しく説明する。

2.2 会計利益の情報内容：割引率が一定のケース

まず、Callen (2009) を参考にして、将来の割引率が一定と予想しているケースを考える。つまり、この 2.2 節では $E_t[r_{t+j}] = r$ ($j = 1, 2, \dots$) と仮定する。

また、 roe_t が次の時系列にしたがうケースを考える。

$$roe_{t+1} = \phi roe_t + \varepsilon_{t+1}^{roe} \quad (7)$$

ここで、 ϕ は定数であり、 $0 < \phi < 1$ とする。誤差項 ε_{t+1}^{roe} は期待値がゼロ、分散は σ_{roe}^2 、また roe_t と独立の確率変数と仮定する。

このとき、 j 期先の roe_{t+j} の時点 t における期待値は次のようにあらわすことができる。

$$E_t[roe_{t+j}] = E_t[\phi roe_{t+j-1} + \varepsilon_{t+j}^{roe}] = \phi E_t[roe_{t+j-1}] = \phi^j roe_t$$

同様に、 j 期先の roe_{t+j} の時点 $t-1$ における期待値は次のようになる。

$$E_{t-1}[roe_{t+j}] = E_{t-1}[\phi roe_{t+j-1} + \varepsilon_{t+j}^{roe}] = \phi E_{t-1}[roe_{t+j-1}] = \phi^{j+1} roe_{t-1}$$

よって、 $\Delta E_t[roe_{t+j}]$ は次のようになる。

$$\Delta E_t[roe_{t+j}] = E_t[roe_{t+j}] - E_{t-1}[roe_{t+j}] = \phi^j roe_t - \phi^{j+1} roe_{t-1} = \phi^j (roe_t - \phi roe_{t-1}) = \phi^j \varepsilon_t^{roe}$$

以上から、期待外リターンは次のようにあらわすことができる。なお、将来の割引率が一定と予想していることを仮定しているので、 $\Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] = 0$ となる。

$$\begin{aligned}
 r_t - E_{t-1}[r_t] &= \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] - \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \\
 &= \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j \Delta E_t [roe_{t+j}] \\
 &= \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j \phi^j \varepsilon_t^{roe} \\
 &= \frac{1}{1 - \rho\phi} \varepsilon_t^{roe} \tag{8}
 \end{aligned}$$

ここで、 $roe_t - E_{t-1}[roe_t] = roe_t - \phi roe_{t-1} = \varepsilon_t^{roe}$ が成り立つことから、 ε_t^{roe} は期待外利益と解釈することができる。したがって、この(8)式は被説明変数を期待外リターンとし、説明変数を期待外利益としたとき、利益反応係数 (Earnings Response Coefficient; ERC) が $\frac{1}{1-\rho\phi}$ になることを示唆している。

一方、(8)式の両辺の分散をとると次のようになる。

$$\text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) = \frac{1}{(1 - \rho\phi)^2} \sigma_{roe}^2 \tag{9}$$

つまり、割引率が一定のケースでは、期待外リターンの分散は $\frac{1}{(1-\rho\phi)^2} \sigma_{roe}^2$ に等しくなることが分かる。この値は、上記の ERC の二乗に roe_t の時系列における誤差項の分散 σ_{roe}^2 を乗じたものである。

ここで、(7)式の両辺の分散をとると $\text{Var}(roe_t) = \phi^2 \text{Var}(roe_{t-1}) + \sigma_{roe}^2$ であり、 $\text{Var}(roe_t) = \text{Var}(roe_{t-1}) = \text{Var}(roe)$ と仮定すると、 $\sigma_{roe}^2 = (1 - \phi^2) \text{Var}(roe)$ となることから、(9)式は次のように書きかえることができる。

$$\text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) = \frac{1 - \phi^2}{(1 - \rho\phi)^2} \text{Var}(roe) \approx \frac{1 + \phi}{1 - \phi} \text{Var}(roe) \tag{10}$$

最後の近似は $\rho = 1$ と仮定したとき成り立つ。

会計利益の情報内容をあらわす指標としてよく用いられる ERC と同様に、期待外リターンの分散に占める利益ニュースの分散の大きさは会計利益の情報内容を示す一つの尺度と考えることができる。なお、割引率が一定のケースでは、期待外リターンの分散と利益ニュースの分散は等しくなる。Callen et al. (2005) および Callen (2009) は、これら2つの尺度は、確率分布に関する情報としての期待値と分散のように、相互に補完的であり両者ともに有用であると指摘している。この点について、Callen (2009,

pp.140–141) は次のような数値例を用いて説明している。簡単化のため $\rho = 1$ と仮定する。まず、 roe_t の持続性は高く $\phi = 0.9$ であるが、利益の分散は小さく $\text{Var}(roe) = 0.1$ とする。このとき、ERC は (8) 式から $ERC = 1/(1 - \phi) = 1/(1 - 0.9) = 10$ となり、利益ニュースの分散は (10) 式から $\frac{1+\phi}{1-\phi} \text{Var}(roe) = \frac{1+0.9}{1-0.9} \times 0.1 = 1.9$ となる。次に、 roe_t の持続性は $\phi = 0.1$ と低いが、利益の分散は $\text{Var}(roe) = 5$ と大きいとする。このとき、ERC は $ERC = 1/(1 - \phi) = 1/(1 - 0.1) \approx 1.11$ となり、利益ニュースの分散は $\frac{1+\phi}{1-\phi} \text{Var}(roe) = \frac{1+0.1}{1-0.1} \times 5 \approx 6.11$ となる。したがって、ERC でみた場合、前者は後者よりも情報内容は高いと判断されるが、分散分解ではこの逆の判断になる。つまり、両者は異なる側面を捉えていると解釈でき、それゆえに補完的な尺度と考えることができる。

2.3 会計利益の情報内容：割引率が変動するケース

次に割引率が変動するケースについて考察する。ここでは簡単化のために、前節と同様に roe_t は次の時系列にしたがうとする。

$$roe_{t+1} = \phi roe_t + \varepsilon_{t+1}^{roe} \quad (11)$$

ここで、 ϕ は定数であり、 $0 < \phi < 1$ とする。また、誤差項 ε_{t+1}^{roe} は期待値がゼロであり分散は σ_{roe}^2 の確率変数と仮定する。

また、Campbell (1991), Campbell et al. (1996), Callen (2009), および Campbell (2017) を参考にして、時間とともに変動する割引率は次の時系列にしたがうと仮定する。

$$r_{t+1} = x_t + \varepsilon_{t+1}^r \quad (12)$$

$$x_{t+1} = \kappa x_t + \varepsilon_{t+1}^x \quad (13)$$

ここで、 κ は定数であり、 $0 < \kappa < 1$ とする。また、 $\varepsilon_{t+1}^r, \varepsilon_{t+1}^x$ は期待値はゼロ、分散はそれぞれ σ_r^2, σ_x^2 の確率変数と仮定する。(12) 式から x_t を観察した条件付の期待リターンは x_t である。また (13) 式では、 x_t は 1 階の自己回帰モデル (first order autoregressive model; AR(1) model) にしたがうと仮定している。なお、 x_t は将来リターンを予測するさまざまな変数と考えることができる。また、期待外リターンは ε_{t+1}^r であり、 x_t を観察した条件付の期待リターン x_t のうち t 期に新たに生じた部分 (イノベーションと呼ばれる) は ε_t^x である。

あるいはまた、期待リターンを $\mu_{t+j} \equiv E_{t+j}[r_{t+j+1}]$ ($j = 1, 2, \dots$) と定義すると、 $\mu_t = E_t[r_{t+1}] = x_t$ 、および $\mu_{t+1} = E_{t+1}[r_{t+2}] = x_{t+1} = \kappa x_t + \varepsilon_{t+1}^x = \kappa \mu_t + \varepsilon_{t+1}^x$ であるから、期待

リターン μ_t が次の時系列にしたがうと仮定しても同じである。

$$\mu_{t+1} = \kappa\mu_t + \varepsilon_{t+1}^\mu \quad (14)$$

ここで、 ε_{t+1}^μ は期待値がゼロ、分散は $\sigma_\mu^2 (= \sigma_\varepsilon^2)$ の確率変数とする。

以上の設定では、期待外リターンをあらわす (1) 式右辺の $\Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right]$ の値は前節とまったく同じになる。一方、 $\Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right]$ についてはまず、 μ_t は roe_t と同様の時系列であるので、前節と同様の計算を行なうことにより、 $\Delta E_t[\mu_{t+j}] = \kappa^j \varepsilon_t^\mu$ とあらわすことができる。したがって、 $\Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right]$ は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned} \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] &= \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j \Delta E_t \left[E_{t+j-1}[r_{t+j}] \right] \\ &= \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j \Delta E_t \left[\mu_{t+j-1} \right] \\ &= \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j \kappa^{j-1} \varepsilon_t^\mu \\ &= \frac{\rho}{1 - \rho\kappa} \varepsilon_t^\mu \end{aligned}$$

以上から、期待外リターンは次のようにあらわすことができる。

$$r_t - E_{t-1}[r_t] = \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] - \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] = \frac{1}{1 - \rho\phi} \varepsilon_t^{roe} - \frac{\rho}{1 - \rho\kappa} \varepsilon_t^\mu \quad (15)$$

この式から、割引率が変動するケースでは、期待外利益 ε_t^{roe} が大きいとき、および期待リターンのうち当期に新たに生じた部分（イノベーション） ε_t^μ が小さいとき、期待外リターンは大きくなることが分かる。したがって、割引率が変動する状況では、(15) 式の $\left(-\frac{\rho}{1 - \rho\kappa} \varepsilon_t^\mu \right)$ の項を考慮せず推定した ERC に基づいて判断したとすると、利益の情報内容を過大あるいは過小に評価することになる。Callen (2009, p.144) はまた、これまでの利益公表に関するイベント・スタディの多くの結果は、割引率（資本コスト）に与える影響を考慮していないため、潜在的にバイアスがあると指摘している。特に、そのイベントが企業のリスクを変化させるような場合には、割引率に影響を与えるために問題が大きいと指摘している。

次に、(15) 式の両辺の分散をとると次のようになる。

$$\text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) = \frac{1}{(1 - \rho\phi)^2} \sigma_{roe}^2 + \frac{\rho^2}{(1 - \rho\kappa)^2} \sigma_\mu^2 - \frac{2\rho}{(1 - \rho\phi)(1 - \rho\kappa)} \text{Cov}(\varepsilon_t^{roe}, \varepsilon_t^\mu) \quad (16)$$

すなわち、割引率が変動するケースでは、期待外リターンの変動は、利益ニュースの変動と割引率ニュースの変動によって生じることが分かる。

なお、具体的に (16) 式であらわされるような分散分解の式をどのように推定するかについては、第 4 節と第 5 節において説明する。

3 VAR モデルとその特徴

3.1 VAR モデルとは

期待外リターンの分散分解は、将来利益および将来株式リターンについてどのような予想をしているかが分からなければ実行できない。そこで、Campbell (1991), Campbell and Ammer (1993), Vuolteenaho (2002) などの研究では、そのような予想を対数線形のベクトル自己回帰 (Vector Autoregressive; VAR) モデルを用いてあらわしている。つまり、前節のような利益と株式リターンに関する単純な時系列ではなく、より一般的に複数の過去・現在の変数が複数の将来の変数に影響を与えると想定している。

VAR モデルを用いて推定する場合には、将来利益および将来株式リターンがある時系列にしたがうことを仮定する。具体的には、たとえば次式を仮定する。

$$z_{i,t} = A z_{i,t-1} + \eta_{i,t} \quad (17)$$

Vuolteenaho (2002) にしたがって、係数行列 A は時間を通じて、および企業間で一定であると仮定する⁶。また、誤差項行列 $\eta_{i,t}$ は分散共分散行列を Ω とし、時点 $t-1$ で知られているすべての情報と独立であると仮定する。この式は時点 $t-1$ の状態変数 (state variable) である $z_{i,t-1}$ のみによって時点 t の状態変数である $z_{i,t}$ が決定されるモデルであり、しばしば SVAR (Short VAR) と呼ばれる⁷。なお、以下では表記を簡潔にするため、企業を意味する記号 i は省略し、次のようにあらわすことにする。

$$z_t = A z_{t-1} + \eta_t \quad (18)$$

以下ではまず、VAR モデルを仮定すれば、Vuolteenaho の現在価値恒等式から現時点の情報のみであらわされる株主価値評価式が得られることを示す。またその式は、対数をとらない変数を用いた株主価値評価モデル、特に Ohlson (1995) のモデルによく対応していることを指摘する。

⁶企業規模ごとに係数行列を推定することもある。Vuolteenaho (2002), Callen and Segal (2004) などを参照のこと。

⁷時点 $t-2$ 以前の状態変数を含む LVAR (Long VAR) と呼ばれるモデルもしばしば用いられている。Vuolteenaho (2002), Callen and Segal (2004) などを参照のこと。

3.2 Vuolteenaho の現在価値恒等式と VAR モデル

まず VAR モデルのもっとも単純なケースとして、Callen and Segal (2010) にしたがって、状態変数として対数株式リターン r_t と対数会計リターン roe_t の 2 変数の VAR モデルを考える。これは次のように記述できる。

$$r_t = \alpha_{11}r_{t-1} + \alpha_{12}roe_{t-1} + \eta_{1t} \quad (19)$$

$$roe_t = \alpha_{21}r_{t-1} + \alpha_{22}roe_{t-1} + \eta_{2t} \quad (20)$$

ここで、 η_{1t} と η_{2t} は期待値ゼロの誤差項である。

(18) 式との対応は次のようになる。

$$z_t = \begin{pmatrix} r_t \\ roe_t \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix}, \quad \eta_t = \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \quad (21)$$

(19) 式と (20) 式の 2 変数の VAR モデルを前提とすると、Vuolteenaho の現在価値恒等式を展開することで株主価値評価式を導出することができる。椎葉 (2017, 2018) において示されているように、Vuolteenaho の現在価値恒等式は、株主価値評価モデルとしてみることができる。具体的には、Vuolteenaho (2002) において示された Vuolteenaho の現在価値恒等式は次のようにあらわすことができる。

$$p_t = b_t + \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} E_t[roe_{t+j} - r_{t+j}] \quad (22)$$

ここで、 P_t を時点 t における株式時価総額、 B_t を時点 t における株主資本簿価として、それぞれの対数をとったものを $p_t \equiv \ln(P_t)$ および $b_t \equiv \ln(B_t)$ と定義している。また、 ρ は 1 より小さい正の定数である⁸。

この (22) 式から分かるように、Vuolteenaho の現在価値恒等式を用いて株主価値評価を行なう際に必要となる将来の変数は roe_{t+j} と r_{t+j} である。したがって、(19) 式と (20) 式の時系列を仮定した場合、時点 t における情報のみであらわした株主価値評価式が得られる。

まず、 $j \rightarrow \infty$ のとき $\rho^{j-1} E_t[z_{t+j}] \rightarrow 0$ を仮定すると、次式が成り立つ。

$$\sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} E_t[z_{t+j}] = Az_t + \rho A^2 z_t + \rho^2 A^3 z_t + \dots = (I - \rho A)^{-1} Az_t \quad (23)$$

ここで、 I は 2 次の単位行列である。

⁸ ρ のより詳細な定義については、椎葉 (2017, 2018) を参照してほしい。なお、本稿における ρ は、椎葉 (2017, 2018) における ρ_{pb} である。

したがって、(22) 式の右辺第 2 項は次のようにあらわすことができる。

$$\sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} E_t[roe_{t+j} - r_{t+j}] = (e2' - e1')(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}z_t \quad (24)$$

ここで、 $e1' = (1 \ 0)$ 、 $e2' = (0 \ 1)$ である。

(21) 式を用いて、 $(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}$ を具体的に計算すると、Vuolteenaho の現在価値恒等式は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned} p_t &= b_t + \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} E_t[roe_{t+j} - r_{t+j}] \\ &= b_t + (e2' - e1')(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}z_t \\ &= b_t + \begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1-\rho\alpha_{22}}{H_1} & -\frac{\rho\alpha_{12}}{H_1} \\ -\frac{\rho\alpha_{21}}{H_1} & \frac{1-\rho\alpha_{11}}{H_1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_t \\ roe_t \end{pmatrix} \\ &= b_t + \frac{\alpha_{22}(1 - \rho\alpha_{11}) - \alpha_{12}(1 - \rho\alpha_{21})}{H_1} roe_t - \frac{\alpha_{11}(1 - \rho\alpha_{22}) - \alpha_{21}(1 - \rho\alpha_{12})}{H_1} r_t \end{aligned} \quad (25)$$

ここで、 $H_1 \equiv (1 - \rho\alpha_{11})(1 - \rho\alpha_{22}) - \rho^2\alpha_{12}\alpha_{21}$ である。

次に、 r_t と roe_t に加えて、Ohlson (1995) のモデルと同様にその他の情報 (other information) v_t が存在するケースを考える。ここではその他の情報は将来の r_t には影響を与えず、将来の roe_t にのみ影響を与えると仮定する⁹。

$$r_t = \alpha_{11}r_{t-1} + \alpha_{12}roe_{t-1} + \eta_{1t} \quad (26)$$

$$roe_t = \alpha_{21}r_{t-1} + \alpha_{22}roe_{t-1} + \alpha_{23}v_{t-1} + \eta_{2t} \quad (27)$$

$$v_t = \alpha_{33}v_{t-1} + \eta_{3t} \quad (28)$$

ここで、 η_{1t} 、 η_{2t} 、 η_{3t} は期待値ゼロの誤差項である。

(18) 式との対応は次のようになる。

$$z_t = \begin{pmatrix} r_t \\ roe_t \\ v_t \end{pmatrix}, \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & 0 \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ 0 & 0 & \alpha_{33} \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{\eta}_t = \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \\ \eta_{3t} \end{pmatrix} \quad (29)$$

このような 3 変数のケースでも 2 変数のケースと同様に計算できる。ただし、3 変数のため、ここでは $e1' = (1 \ 0 \ 0)$ 、 $e2' = (0 \ 1 \ 0)$ とし、 \mathbf{I} は 3 次の単位行列とする。

⁹表記が複雑になるためこのように簡単化の仮定をしているが、3 つの変数が互いに影響を与えると仮定して、つまり以下の (29) 式の係数行列 \mathbf{A} の要素に 0 がないケースについても解くことができる。

具体的には、Vuolteenaho の現在価値恒等式は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned}
p_t &= b_t + \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} E_t [roe_{t+j} - r_{t+j}] \\
&= b_t + (e2' - e1') (I - \rho A)^{-1} A z_t \\
&= b_t + \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1-\rho\alpha_{22}}{H_1} & \frac{\rho\alpha_{12}}{H_1} & \frac{\rho^2\alpha_{12}\alpha_{23}}{H_2} \\ \frac{\rho\alpha_{21}}{H_1} & \frac{1-\rho\alpha_{11}}{H_1} & \frac{\rho(1-\rho\alpha_{11})\alpha_{23}}{H_2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{1-\rho\alpha_{33}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & 0 \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ 0 & 0 & \alpha_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_t \\ roe_t \\ v_t \end{pmatrix} \\
&= b_t + \frac{\alpha_{22}(1-\rho\alpha_{11}) - \alpha_{12}(1-\rho\alpha_{21})}{H_1} roe_t - \frac{\alpha_{11}(1-\rho\alpha_{22}) - \alpha_{21}(1-\rho\alpha_{12})}{H_1} r_t \\
&\quad + \frac{(1-\rho(\alpha_{11} + \alpha_{12}))\alpha_{23}}{H_2} v_t \tag{30}
\end{aligned}$$

ここで、 H_1 は既に定義した $H_1 \equiv (1-\rho\alpha_{11})(1-\rho\alpha_{22})-\rho^2\alpha_{12}\alpha_{21}$ であり、 $H_2 \equiv H_1(1-\rho\alpha_{33})$ である。

さらに、 r_t と roe_t が別々の時系列ではなく、 $roe_t - r_t$ についての時系列を仮定することも考えることができる¹⁰。 $rroe_t$ を $rroe_t \equiv roe_t - r_t$ と定義し、対数残余 ROE と呼ぶ。そしてこの対数残余 ROE とその他の情報が次の時系列にしたがうケースを考える。ただし、 ω, γ は定数であり、 $0 < \omega < 1, 0 < \gamma < 1$ とする。

$$rroe_t = \omega rroe_{t-1} + v_{t-1} + \varepsilon_t^{rroe} \tag{31}$$

$$v_t = \gamma v_{t-1} + \varepsilon_t^v \tag{32}$$

ここで、 ε_t^{rroe} と ε_t^v は期待値ゼロの誤差項である。

これは、(26) 式から (28) 式の特特殊ケースとみることができ、具体的には、 $\alpha_{11} = \alpha_{22}, \alpha_{12} = \alpha_{21}, \alpha_{23} = 1, \alpha_{33} = \gamma$ のケースと対応している。このとき、(27) 式から (26) 式を引くと次のように (31) 式に等しいことが分かる。

$$\begin{aligned}
rroe_t \equiv roe_t - r_t &= (\alpha_{22} - \alpha_{12})roe_{t-1} - (\alpha_{11} - \alpha_{21})r_{t-1} + \alpha_{23}v_{t-1} + \eta_{2t} - \eta_{1t} \\
&= (\alpha_{11} - \alpha_{21})(roe_{t-1} - r_{t-1}) + v_{t-1} + \eta_{2t} - \eta_{1t} \\
&= \omega rroe_{t-1} + v_{t-1} + \varepsilon_t^{rroe} \tag{33}
\end{aligned}$$

最後の等号では、 $\alpha_{11} - \alpha_{21} = \omega, \eta_{2t} - \eta_{1t} = \varepsilon_t^{rroe}$ とした。また、これらの関係を (30) 式に代入して整理すれば、このケースにおける Vuolteenaho の現在価値恒等式は次のようにあらわすことができる。

$$p_t = b_t + \frac{\omega}{1-\rho\omega} rroe_t + \frac{1}{(1-\rho\omega)(1-\rho\gamma)} v_t \tag{34}$$

¹⁰このケースは椎葉 (2017) で示したものである。

以上, (25) 式, (30) 式, および (34) 式で示したように, r_t と roe_t , あるいは $rroe_t$ に関する VAR モデルを仮定すると, Vuolteenaho の現在価値恒等式を展開することによって, 時点 t における情報のみであらわした株主価値評価式が得られる。

3.3 時系列を仮定した株主価値評価モデルとの比較

上記のように, VAR モデルを Vuolteenaho の現在価値恒等式と組み合わせた場合には, 時点 t における情報のみであらわした株主価値評価式が得られる。これは時系列を仮定した株主価値評価モデルである Ohlson (1995) のモデルによく対応した式になっている。このことを確認するために, まず Ohlson (1995) のモデルを説明し, その後両者を比較することにする。

$t + j$ 期の残余利益を $X_{t+j}^a \equiv X_{t+j} - R \cdot B_{t+j-1}$ と定義する。ここで, 2.1 節で定義したように $t + j$ 期の株式リターンは $R_{t+j} \equiv (P_{t+j} + D_{t+j} - P_{t+j-1})/P_{t+j-1}$ であり, これを一定と仮定したものが R である¹¹。残余利益モデルは次のようである。

$$P_t = B_t + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{E_t[X_{t+j}^a]}{(1+R)^j} \quad (35)$$

次に, $t + j$ 期のその他の情報を v_{t+j} とし, 残余利益とその他の情報について, 次の時系列を仮定する。ただし, ω, γ は定数であり, $0 < \omega < 1, 0 < \gamma < 1$ とする。

$$X_t^a = \omega X_{t-1}^a + v_{t-1} + \varepsilon_t^{X^a} \quad (36)$$

$$v_t = \gamma v_{t-1} + \varepsilon_t^v \quad (37)$$

ここで, $\varepsilon_t^{X^a}$ と ε_t^v は期待値ゼロの誤差項である。この二式はしばしば線形情報動学 (Linear Information Dynamics) と呼ばれるが, 次のようにあらわすと 2 変数の VAR モデルと解釈することができる。

$$\begin{pmatrix} X_t^a \\ v_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \omega & 1 \\ 0 & \gamma \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{t-1}^a \\ v_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t^{X^a} \\ \varepsilon_t^v \end{pmatrix} \quad (38)$$

つまり, $z_t = \begin{pmatrix} X_t^a \\ v_t \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} \omega & 1 \\ 0 & \gamma \end{pmatrix}$, $\varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_t^{X^a} \\ \varepsilon_t^v \end{pmatrix}$ とすると, 線形情報動学は $z_t = Az_{t-1} + \varepsilon_t$ とあらわすことができる。

¹¹Ohlson (1995) の論文における R は, 本稿における $1 + R$ に対応することには注意してほしい。

また、 $j \rightarrow \infty$ のとき $\frac{E_t[z_{t+j}]}{(1+R)^j} \rightarrow 0$ を仮定すると、次式が成り立つ。

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^{\infty} \frac{E_t[z_{t+j}]}{(1+R)^j} &= \frac{1}{1+R} A z_t + \frac{1}{(1+R)^2} A^2 z_t + \frac{1}{(1+R)^3} A^3 z_t + \dots \\ &= ((1+R)I - A)^{-1} A z_t \end{aligned} \quad (39)$$

したがって、(35) 式の右辺第 2 項は次のようにあらわすことができる。

$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{E_t[X_{t+j}^a]}{(1+R)^j} = e1' ((1+R)I - A)^{-1} A z_t \quad (40)$$

ここで、 $e1' = (1 \ 0)$ である。

$[(1+R)I - A]^{-1} A$ を具体的に計算すると、残余利益モデルは次のようになる。

$$\begin{aligned} P_t &= B_t + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{E_t[X_{t+j}^a]}{(1+R)^j} \\ &= B_t + e1' ((1+R)I - A)^{-1} A z_t \\ &= B_t + \begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\omega}{1+R-\omega} & \frac{1+R}{(1+R-\omega)(1+R-\gamma)} \\ 0 & \frac{\gamma}{1+R-\gamma} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_t^a \\ v_t \end{pmatrix} \\ &= B_t + \frac{\omega}{1+R-\omega} X_t^a + \frac{1+R}{(1+R-\omega)(1+R-\gamma)} v_t \end{aligned} \quad (41)$$

この (41) 式が Ohlson モデルである。なお、その他の情報がない場合は、 v_t の項がなくなり、次のようになる。

$$P_t = B_t + \frac{\omega}{1+R-\omega} X_t^a \quad (42)$$

時系列を仮定した株主価値評価モデル、特に (41) 式の Ohlson モデルと、前節で導出した VAR モデルを仮定した Vuolteenaho の現在価値恒等式をいくつかのケースについて比較できるように要約したものが次の表 1 である。両者を比較すると、変数について対数をとるかどうかの違いはあるもの、本質的に同様の式と解釈することができる¹²。つまり、Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎とした分散分解で仮定されている VAR モデルは、残余利益モデルにおいて線形情報動学を仮定していることに対応しているのである。なお、基本となる残余利益モデルと Vuolteenaho の現在価値恒等式は両方とも同時に成立するが、対数をとらない変数に基づく VAR モデルと対数をとった変数に基づく VAR モデルとは、一方を仮定すれば他方は原則として成立しない。

¹² 椎葉 (2017, 2018) で指摘したように、 ρ は $1/(1+R)$ に近い概念であり、このことを考慮するとより似た式になっていることが分かる。

表 1: VAR モデルを仮定したときの残余利益モデルと Vuolteenaho の現在価値恒等式

	残余利益モデル	Vuolteenaho の現在価値恒等式
基本式	$P_t = B_t + \sum_{j=1}^{\infty} \frac{E_t[X_{t+j}^a]}{(1+R)^j}$	$p_t = b_t + \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} E_t[roe_{t+j} - r_{t+j}]$
使用する変数	+ 線形情報動学 (VAR モデル)	+ VAR モデル
b_t, roe_t, r_t, v_t	(R が変動するケースにおいて、 確立された評価式はない) ¹³	$p_t = b_t + \frac{\alpha_{22}(1-\rho\alpha_{11})-\alpha_{12}(1-\rho\alpha_{21})}{H_1} roe_t$ $- \frac{\alpha_{11}(1-\rho\alpha_{22})-\alpha_{21}(1-\rho\alpha_{12})}{H_1} r_t$ $+ \frac{(1-\rho(\alpha_{11}+\alpha_{12}))\alpha_{23}}{H_2} v_t$
B_t, X_t^a, v_t $b_t, rroe_t, v_t$	$P_t = B_t + \frac{\omega}{1+R-\omega} X_t^a + \frac{1+R}{(1+R-\omega)(1+R-\gamma)} v_t$	$p_t = b_t + \frac{\omega}{1-\rho\omega} rroe_t + \frac{1}{(1-\rho\omega)(1-\rho\gamma)} v_t$
B_t, X_t^a $b_t, rroe_t$	$P_t = B_t + \frac{\omega}{1+R-\omega} X_t^a$	$p_t = b_t + \frac{\omega}{1-\rho\omega} rroe_t$

4 VAR モデルに基づく分散分解

4.1 3変数の VAR モデル

この節では Campbell (1991), Campbell and Ammer (1993), Vuolteenaho (2002) にしたがって、対数線形の VAR モデルを用いた分散分解の計算方法について具体的に説明する。Vuolteenaho (2002) およびその応用研究では、状態変数として、株式リターン r_t と利益 roe_t に加えて、分散分解の式を導出する基礎となる変数である対数変換した簿価時価比率 bm_t を含めている。この3変数を状態変数とするとき、VAR モデルは次のようになる。

$$z_t = Az_{t-1} + \eta_t \quad (43)$$

$$r_t = \alpha_{11}r_{t-1} + \alpha_{12}roe_{t-1} + \alpha_{13}bm_{t-1} + \eta_{1t} \quad (44)$$

$$roe_t = \alpha_{21}r_{t-1} + \alpha_{22}roe_{t-1} + \alpha_{23}bm_{t-1} + \eta_{2t} \quad (45)$$

$$bm_t = \alpha_{31}r_{t-1} + \alpha_{32}roe_{t-1} + \alpha_{33}bm_{t-1} + \eta_{3t} \quad (46)$$

したがって、次のように対応している。

$$z_t = \begin{pmatrix} r_t \\ roe_t \\ bm_t \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} \end{pmatrix}, \quad \eta_t = \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \\ \eta_{3t} \end{pmatrix} \quad (47)$$

¹³ R が変動するときにも残余利益モデルは成立する。福井 (2008) を参照のこと。さらに、Feltham and Ohlson (1999) で提示されたモデルをベースとすれば、 R が変動する状況においても、対数をとらない変数の時系列を仮定し時点 t における情報のみであらわした株主価値評価式を得ることもできる。この点は Lyle et al. (2013) および小野 (2013) など参照。

まず、将来の状態変数の時点 t における期待値は次のように計算できる。

$$E_t[z_{t+j}] = A^j z_t \quad (48)$$

また、Campbell (1991) にしたがって、表記を簡潔にするため、 $e_i' = (0 \dots 1 \dots 0)$ という記号を定義しておく。ここで 1 は i 番目の位置にある。たとえば、 $e_1' = (1 \ 0 \ \dots \ 0)$ である。状態変数が 3 つのときには、 $e_1' = (1 \ 0 \ 0)$ 、 $e_2' = (0 \ 1 \ 0)$ とする。このとき、 $E_t[r_{t+j}]$ は次のようにあらわすことができる。

$$E_t[r_{t+j}] = e_1' A^j z_t \quad (49)$$

4.2 割引率ニュース Nr_t の計算方法

ここでは割引率ニュース $Nr_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right]$ を計算する。まず、 $\Delta E_t[r_{t+j}]$ について次の関係が成り立つ。

$$\begin{aligned} \Delta E_t[r_{t+j}] &= E_t[r_{t+j}] - E_{t-1}[r_{t+j}] \\ &= e_1' A^j z_t - e_1' A^{j+1} z_{t-1} \\ &= e_1' A^j (z_t - A z_{t-1}) \\ &= e_1' A^j \eta_t \end{aligned} \quad (50)$$

したがって、割引率ニュース $Nr_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right]$ は次のようになる。

$$\begin{aligned} \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] &= \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j e_1' A^j \eta_t \\ &= e_1' \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j A^j \eta_t \\ &= e_1' \rho A (I - \rho A)^{-1} \eta_t \\ &= \lambda_1' \eta_t \end{aligned} \quad (51)$$

ここで、 $\lambda_1' \equiv e_1' \rho A (I - \rho A)^{-1}$ であり、 I は 3 次の単位行列である。

4.3 利益ニュース $Nroe_t$ の間接的な計算方法

ここでは利益ニュース $Nroe_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right]$ を求める方法として、多くの研究において用いられていることから期待外リターンの式から逆算して間接的に、すなわ

ち $Nroe_t = r_t - E_{t-1}[r_t] + Nr_t$ として求める。 Nr_t と同様に、直接的に求める方法については次の 4.4 節で説明する。

まず (50) 式から、 $r_t - E_{t-1}[r_t] = \Delta E_t[r_t] = e1' A^0 \eta_t = e1' \eta_t$ となるので、利益ニュース $Nroe_t$ は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned} Nroe_t &= r_t - E_{t-1}[r_t] + Nr_t \\ &= e1' \eta_t + \lambda_1' \eta_t \\ &= (e1' + \lambda_1') \eta_t \end{aligned} \quad (52)$$

この (52) 式は Vuolteenaho (2002), Callen et al. (2006), Callen and Segal (2010) などにおいて示されている。

また、 $r_t - E_{t-1}[r_t] = e1' \rho^0 A^0 \eta_t$ ともあらわすことができる。したがって、(51) 式を導出する途中の式を用いれば、利益ニュース $Nroe_t$ は次のようにあらわすこともできる。

$$\begin{aligned} Nroe_t &= r_t - E_{t-1}[r_t] + Nr_t \\ &= e1' \rho^0 A^0 \eta_t + e1' \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j A^j \eta_t \\ &= e1' \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j A^j \eta_t \\ &= e1' (I - \rho A)^{-1} \eta_t \end{aligned} \quad (53)$$

この (53) 式は Callen and Segal (2004) で示されている。なお、この (53) 式を (52) 式と比較すると、 $e1' (I - \rho A)^{-1} = e1' + \lambda_1'$ が成り立つことが分かる。

4.4 利益ニュース $Nroe_t$ の直接的な計算方法

割引率ニュース Nr_t と同様に、利益ニュース $Nroe_t$ は次のように直接的に計算することもできる。まず、 $\Delta E_t[roe_{t+j}]$ について次の関係が成り立つ。

$$\begin{aligned} \Delta E_t[roe_{t+j}] &= E_t[roe_{t+j}] - E_{t-1}[roe_{t+j}] \\ &= e2' A^j z_t - e2' A^{j+1} z_{t-1} \\ &= e2' A^j (z_t - A z_{t-1}) \\ &= e2' A^j \eta_t \end{aligned} \quad (54)$$

したがって、利益ニュース $Nroe_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right]$ は次のようになる。

$$\begin{aligned} \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] &= \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j e2' A^j \eta_t \\ &= e2' \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j A^j \eta_t \\ &= e2' (\mathbf{I} - \rho A)^{-1} \eta_t \\ &= \lambda_2' \eta_t \end{aligned} \tag{55}$$

ここで、 $\lambda_2 \equiv e2' (\mathbf{I} - \rho A)^{-1}$ である。なお、この利益ニュース $Nroe_t$ を用いると、期待外リターンに関する (1) 式の左辺と右辺の推定値は、一般には一致せず誤差が生じることになる。ただし、Callen and Segal (2004, p.540, 脚注 31) のように、いずれの計算方法でも結果に差がないことを報告している研究も多い。この点については、Chen and Zhao (2009) および Engsted et al. (2012) も参照のこと。

4.5 分散分解の計算方法

分散分解の基本となる式は次のようであった。

$$\text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) = \text{Var}(Nr_t) + \text{Var}(Nroe_t) - 2 \text{Cov}(Nr_t, Nroe_t)$$

ここまでの計算結果から、 $Nr_t = \lambda_1' \eta_t$ 、および $Nroe_t = (e1' + \lambda_1') \eta_t = \lambda_2' \eta_t$ とあらわせるので、この式の右辺の各項は次のように計算することができる。

$$\text{Var}(Nr_t) = \lambda_1' \mathbf{\Omega} \lambda_1 \tag{56}$$

$$\text{Var}(Nroe_t) = (e1' + \lambda_1') \mathbf{\Omega} (e1 + \lambda_1) \quad (= \lambda_2' \mathbf{\Omega} \lambda_2) \tag{57}$$

$$\text{Cov}(Nr_t, Nroe_t) = \lambda_1' \mathbf{\Omega} (e1 + \lambda_1) \quad (= \lambda_1' \mathbf{\Omega} \lambda_2) \tag{58}$$

ここで、 $\mathbf{\Omega}$ は誤差項行列 η_t の分散共分散行列である。

したがって、株式リターンおよび会計利益のデータを用いて、係数行列、および誤差項行列の分散共分散行列を求めれば、これらの式を用いて分散分解を行なうことができる。

4.6 2変数の VAR モデルのケース

ここでは VAR モデルに基づく分散分解に関する理解を深めるために、Callen and Segal (2010) にしたがって、2変数の VAR モデルのケースの分散分解について具体的にどのような計算式になっているかを確認する。

2変数のVARモデルのケースでは、割引率ニュース Nr_t は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned}
Nr_t &= e1'\rho A(\mathbf{I} - \rho A)^{-1}\eta_t \\
&= (1 \ 0)\rho \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix} \left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \rho \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \\
&= \frac{1}{H}(\rho\alpha_{11}(1 - \rho\alpha_{22}) + \rho^2\alpha_{12}\alpha_{21} \quad \rho\alpha_{12}) \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \\
&= \frac{\rho\alpha_{11}(1 - \rho\alpha_{22}) + \rho^2\alpha_{12}\alpha_{21}}{H}\eta_{1t} + \frac{\rho\alpha_{12}}{H}\eta_{2t}
\end{aligned} \tag{59}$$

ここで、 $H \equiv (1 - \rho\alpha_{11})(1 - \rho\alpha_{22}) - \rho^2\alpha_{12}\alpha_{21}$ である。

同様に、利益ニュース $Nroe_t$ は間接的な計算方法によれば、次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned}
Nroe_t &= e1'(\mathbf{I} - \rho A)^{-1}\eta_t \\
&= (1 \ 0) \left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \rho \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \\
&= \frac{1}{H}(1 - \rho\alpha_{22} \quad \rho\alpha_{12}) \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \\
&= \frac{1 - \rho\alpha_{22}}{H}\eta_{1t} + \frac{\rho\alpha_{12}}{H}\eta_{2t}
\end{aligned} \tag{60}$$

なお、 $Nroe_t - Nr_t$ を計算すると、次のように $r_t - E_{t-1}[r_t] = e1'A^0\eta_t = e1'\eta_t = \eta_{1t}$ に一致することが確認できる。

$$Nroe_t - Nr_t = \frac{1 - \rho\alpha_{22}}{H}\eta_{1t} - \frac{\rho\alpha_{11}(1 - \rho\alpha_{22}) + \rho^2\alpha_{12}\alpha_{21}}{H}\eta_{1t} = \eta_{1t} \tag{61}$$

次に、分散分解の基本となる式は次のようであった。

$$\text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) = \text{Var}(Nr_t) + \text{Var}(Nroe_t) - 2\text{Cov}(Nr_t, Nroe_t)$$

$$\text{Var}(Nr_t) = \lambda'_1 \mathbf{\Omega} \lambda_1$$

$$\text{Var}(Nroe_t) = \lambda'_2 \mathbf{\Omega} \lambda_2$$

$$\text{Cov}(Nr_t, Nroe_t) = \lambda'_1 \mathbf{\Omega} \lambda_2$$

ここで、 $\lambda'_1 \equiv e1'\rho A(\mathbf{I} - \rho A)^{-1}$ 、 $\lambda'_2 \equiv e2'(\mathbf{I} - \rho A)^{-1}$ である。

サンプル・サイズを n として推定された係数を $\hat{\alpha}_{11}, \hat{\alpha}_{12}, \hat{\alpha}_{21}, \hat{\alpha}_{22}$ とし、誤差項行列を $\hat{\eta}_t = \begin{pmatrix} \hat{\eta}_{1t} \\ \hat{\eta}_{2t} \end{pmatrix}$ とあらわす。またこれに対応する λ'_1, λ'_2 をそれぞれ $\hat{\lambda}'_1, \hat{\lambda}'_2$ とあらわす。こ

のとき誤差項行列 η_t の分散共分散行列 Ω の推定値を $\Sigma = \frac{1}{n}\hat{\eta}_t\hat{\eta}_t'$ とする。また計算された割引率ニュースと利益ニュースをそれぞれ $\hat{N}r_t$ および $\hat{N}roe_t$ とあらわす。

$\hat{N}r_t$ および $\hat{N}roe_t$ を用いると、分散分解の式の各項は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned}\text{Var}(Nr_t) &= \lambda_1' \Sigma \lambda_1 = \frac{1}{n} \hat{\lambda}_1' \hat{\eta}_t \hat{\eta}_t' \hat{\lambda}_1 = \frac{1}{n} \hat{N}r_t^2 \\ \text{Var}(Nroe_t) &= \lambda_2' \Sigma \lambda_2 = \frac{1}{n} \hat{\lambda}_2' \hat{\eta}_t \hat{\eta}_t' \hat{\lambda}_2 = \frac{1}{n} \hat{N}roe_t^2 \\ \text{Cov}(Nr_t, Nroe_t) &= \lambda_1' \Sigma \lambda_2 = \frac{1}{n} \hat{\lambda}_1' \hat{\eta}_t \hat{\eta}_t' \hat{\lambda}_2 = \frac{1}{n} \hat{N}r_t \hat{N}roe_t\end{aligned}$$

(59) 式および (60) 式を用いると、次のように具体的にあらわすことができる。

$$\begin{aligned}\text{Var}(Nr_t) &= \frac{(\rho\hat{\alpha}_{11}(1-\rho\hat{\alpha}_{22}) + \rho^2\hat{\alpha}_{12}\hat{\alpha}_{21})^2\hat{\eta}_{1t}^2 + 2\rho\hat{\alpha}_{12}(\rho\hat{\alpha}_{11}(1-\rho\hat{\alpha}_{22}) + \rho^2\hat{\alpha}_{12}\hat{\alpha}_{21})\hat{\eta}_{1t}\hat{\eta}_{2t} + \rho^2\hat{\alpha}_{12}^2\hat{\eta}_{2t}^2}{n\hat{H}^2} \\ \text{Var}(Nroe_t) &= \frac{(1-\rho\hat{\alpha}_{22})^2\hat{\eta}_{1t}^2 + 2\rho\hat{\alpha}_{12}(1-\rho\hat{\alpha}_{22})\hat{\eta}_{1t}\hat{\eta}_{2t} + \rho^2\hat{\alpha}_{12}^2\hat{\eta}_{2t}^2}{n\hat{H}^2} \\ \text{Cov}(Nr_t, Nroe_t) &= \frac{(1-\rho\hat{\alpha}_{22})(\rho\hat{\alpha}_{11}(1-\rho\hat{\alpha}_{22}) + \rho^2\hat{\alpha}_{12}\hat{\alpha}_{21})\hat{\eta}_{1t}^2}{n\hat{H}^2} \\ &\quad + \frac{\rho\hat{\alpha}_{12}(1 + \rho(\hat{\alpha}_{11} - \hat{\alpha}_{22}) + \rho^2(\hat{\alpha}_{12}\hat{\alpha}_{21} - \hat{\alpha}_{11}\hat{\alpha}_{22}))\hat{\eta}_{1t}\hat{\eta}_{2t} + \rho^2\hat{\alpha}_{12}^2\hat{\eta}_{2t}^2}{n\hat{H}^2}\end{aligned}$$

ここで、 $\hat{H} \equiv (1 - \rho\hat{\alpha}_{11})(1 - \rho\hat{\alpha}_{22}) - \rho^2\hat{\alpha}_{12}\hat{\alpha}_{21}$ である。

なお、以上の分散分解を実行するための STATA および SAS のプログラム例は、Callen and Segal (2010, Appendix B) に掲載されている。

5 利益をその構成要素に分けたときの分散分解

5.1 Callen and Segal (2004) および Callen et al. (2005) による展開

利益は、キャッシュ・フローとアクルーアルズ、あるいは国内における利益と国外における利益など、複数の要素に分解できる。価値関連性を考察する会計実証研究においては、これらの利益の構成要素のいずれがより高い価値関連性を示すかが重要なテーマとなってきた。このような視点から、Vuolteenaho (2002) の分散分解を拡張し、利益をその構成要素に分けて分散分解を行なう方法を考えることは自然であろう。

Callen and Segal (2004) および Callen et al. (2005) はそのような方法を提示している重要な研究といえる。Callen and Segal (2004) はいくつかのケースを検証しているが、その中の1つでは、利益をキャッシュ・フローとアクルーアルズに分けている。一方、Callen et al. (2005) は、国内における利益と国外における利益に分けている¹⁴。

¹⁴吉田 (2005) は Callen and Segal (2004) におけるアクルーアルズをさらに裁量的アクルーアルズと非裁量的アクルーアルズに分けており、Okuda and Shiiba (2010) は利益を親会社利益と子会社利益 (= 連結利益 - 親会社利益) に分けている。

いま、利益 X_t が X_{1t} と X_{2t} の2つの構成要素に分けることができるとすると ($X_t = X_{1t} + X_{2t}$)、次のように roe_t も分けてあらわすことができる。なお、 $\ln(1+x) \approx x$ の近似を用いている¹⁵。

$$\begin{aligned}
 roe_t &= \ln\left(1 + \frac{X_t}{B_{t-1}}\right) \\
 &\approx \frac{X_t}{B_{t-1}} \\
 &= \frac{X_{1t}}{B_{t-1}} + \frac{X_{2t}}{B_{t-1}} \\
 &= ROE_{1t} + ROE_{2t}
 \end{aligned} \tag{62}$$

ここで、 $ROE_{1t} \equiv X_{1t}/B_{t-1}$ 、 $ROE_{2t} \equiv X_{2t}/B_{t-1}$ としている。

(1) 式の Vuolteenaho (2002) の期待外リターンの式に、この (62) 式を代入すると、次のようになる。

$$\begin{aligned}
 r_t - E_{t-1}[r_t] &= \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j roe_{t+j} \right] - \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \\
 &= \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{1t+j} \right] + \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{2t+j} \right] - \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right]
 \end{aligned}$$

また、この式を次のように書きかえて記号を定義しておく。

$$r_t - E_{t-1}[r_t] = Nroe_{1t} + Nroe_{2t} - Nr_t \tag{63}$$

$$Nroe_{1t} \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{1t+j} \right] \tag{64}$$

$$Nroe_{2t} \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{2t+j} \right] \tag{65}$$

$$Nr_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \tag{66}$$

(63) 式の両辺の分散をとる。

$$\begin{aligned}
 \text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) &= \text{Var}(Nr_t) + \text{Var}(Nroe_{1t}) + \text{Var}(Nroe_{2t}) \\
 &\quad - 2 \text{Cov}(Nr_t, Nroe_{1t}) - 2 \text{Cov}(Nr_t, Nroe_{2t}) + 2 \text{Cov}(Nroe_{1t}, Nroe_{2t})
 \end{aligned} \tag{67}$$

この式が利益をその構成要素に分けたときの分散分解の基本となる式である。

¹⁵この近似を用いることには問題もある。つまり、 x が小さいときにはこの近似による誤差は小さいが、そうでないときには誤差が大きくなる。実証上はこの点に注意すべきである (Callen 2009, p.143)。

5.2 4変数のVARモデル

第4節と同様に、VARモデルに基づいて分散分解を行なう方法について検討する。ここでは状態変数として、株式リターン r_t 、利益の1つ目の構成要素 ROE_{1t} 、利益の2つ目の構成要素 ROE_{2t} 、および対数変換した簿価時価比率 bm_t を考える。

$$z_t = \mathbf{A}z_{t-1} + \boldsymbol{\eta}_t \quad (68)$$

$$r_t = \alpha_{11}r_{t-1} + \alpha_{12}ROE_{1t-1} + \alpha_{13}ROE_{2t-1} + \alpha_{14}bm_{t-1} + \eta_{1t} \quad (69)$$

$$ROE_{1t} = \alpha_{21}r_{t-1} + \alpha_{22}ROE_{1t-1} + \alpha_{23}ROE_{2t-1} + \alpha_{24}bm_{t-1} + \eta_{2t} \quad (70)$$

$$ROE_{2t} = \alpha_{31}r_{t-1} + \alpha_{32}ROE_{1t-1} + \alpha_{33}ROE_{2t-1} + \alpha_{34}bm_{t-1} + \eta_{3t} \quad (71)$$

$$bm_t = \alpha_{41}r_{t-1} + \alpha_{42}ROE_{1t-1} + \alpha_{43}ROE_{2t-1} + \alpha_{44}bm_{t-1} + \eta_{4t} \quad (72)$$

したがって、次のように対応している。

$$z_t = \begin{pmatrix} r_t \\ ROE_{1t} \\ ROE_{2t} \\ bm_t \end{pmatrix}, \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \alpha_{14} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} & \alpha_{24} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} & \alpha_{34} \\ \alpha_{41} & \alpha_{42} & \alpha_{43} & \alpha_{44} \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{\eta}_t = \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \\ \eta_{3t} \\ \eta_{4t} \end{pmatrix} \quad (73)$$

なお、状態変数が4つあるので、第5節では $e1' = (1 \ 0 \ 0 \ 0)$ 、 $e2' = (0 \ 1 \ 0 \ 0)$ と定義し、 \mathbf{I} は4次の単位行列とする。

5.3 割引率ニュース Nr_t の計算

4.2節と同様の計算により、割引率ニュース $Nr_t \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right]$ は次のように計算できる。

$$\Delta E_t \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} = e1' \rho \mathbf{A} (\mathbf{I} - \rho \mathbf{A})^{-1} \boldsymbol{\eta}_t = \lambda'_1 \boldsymbol{\eta}_t \quad (74)$$

ここで、 $\lambda'_1 \equiv e1' \rho \mathbf{A} (\mathbf{I} - \rho \mathbf{A})^{-1}$ である。

5.4 利益の1つ目の構成要素のニュース $Nroe_{1t}$ の計算

4.4節における利益ニュースの直接的な計算と同様の方法により、利益の1つ目の構成要素のニュースである $Nroe_{1t} \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{1t+j} \right]$ は次のように計算できる。

$$\Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{1t+j} \right] = e2' (\mathbf{I} - \rho \mathbf{A})^{-1} \boldsymbol{\eta}_t = \lambda'_2 \boldsymbol{\eta}_t \quad (75)$$

ここで、 $\lambda'_2 \equiv e2' (\mathbf{I} - \rho \mathbf{A})^{-1}$ である。

5.5 利益の2つ目の構成要素のニュース $Nroe_{2t}$ の計算

利益の2つ目の構成要素のニュースである $Nroe_{2t} \equiv \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{2t+j} \right]$ は、期待外リターンの式から逆算して間接的に、すなわち $Nroe_{2t} = r_t - E_{t-1}[r_t] - Nroe_{1t} + Nr_t$ として求める¹⁶。まず(74)式を少し変形し、割引率ニュース Nr_t を次のようにあらわしておく。

$$\begin{aligned} \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] &= \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] - \Delta E_t[r_t] \\ &= e1'(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1}\boldsymbol{\eta}_t - (r_t - E_{t-1}[r_t]) \end{aligned} \quad (76)$$

したがって、 $Nroe_{2t}$ は次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned} \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{2t+j} \right] &= r_t - E_{t-1}[r_t] - \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{1t+j} \right] + \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \\ &= r_t - E_{t-1}[r_t] - e2'(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1}\boldsymbol{\eta}_t + e1'(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1}\boldsymbol{\eta}_t - (r_t - E_{t-1}[r_t]) \\ &= (e1' - e2')(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1}\boldsymbol{\eta}_t \\ &= \lambda'_3\boldsymbol{\eta}_t \end{aligned} \quad (77)$$

ここで、 $\lambda'_3 \equiv (e1' - e2')(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1}$ である。

(77)式は Callen et al. (2005) において示されている。また、4.3節の最後に指摘したように、 $e1'(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1} = e1' + \lambda'_1$ が成り立つので、(76)式は次のようにあらわすことができる。

$$\Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] = (e1' + \lambda'_1)\boldsymbol{\eta}_t - (r_t - E_{t-1}[r_t]) \quad (78)$$

したがって、 $Nroe_{2t}$ は次のようにあらわすこともできる。

$$\begin{aligned} \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{2t+j} \right] &= r_t - E_{t-1}[r_t] - \Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{1t+j} \right] + \Delta E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^j r_{t+j} \right] \\ &= r_t - E_{t-1}[r_t] - \lambda'_2\boldsymbol{\eta}_t + (e1' + \lambda'_1)\boldsymbol{\eta}_t - (r_t - E_{t-1}[r_t]) \\ &= (e1' + \lambda'_1 - \lambda'_2)\boldsymbol{\eta}_t \end{aligned} \quad (79)$$

¹⁶利益の1つ目の構成要素のニュース $Nroe_{1t}$ の計算と同様に、 $\Delta E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j ROE_{2t+j} \right] = e3'(\mathbf{I} - \rho\mathbf{A})^{-1}\boldsymbol{\eta}_t$ と直接的に計算することもできる。ここで、 $e3' = (0 \ 0 \ 1 \ 0)$ である。Chen and Zhao (2009) は直接的な計算と間接的な計算の方法によって結果が変わる可能性を指摘している。このことから Callen (2009, p.152) では2つの利益ニュースの計算方法を同じようにするため、2つの利益ニュースを直接的に計算し、割引率ニュースを間接的に計算することが望ましいとしている。また、Callen et al. (2006) ではこのような方法によって計算している。

5.6 分散分解の計算方法

分散分解の基本となる式は次のようである。

$$\begin{aligned} \text{Var}(r_t - E_{t-1}[r_t]) &= \text{Var}(Nr_t) + \text{Var}(Nroe_{1t}) + \text{Var}(Nroe_{2t}) \\ &\quad - 2 \text{Cov}(Nr_t, Nroe_{1t}) - 2 \text{Cov}(Nr_t, Nroe_{2t}) + 2 \text{Cov}(Nroe_{1t}, Nroe_{2t}) \end{aligned} \quad (80)$$

ここまでの計算結果から、 $Nr_t = \lambda'_1 \eta_t$ 、 $Nroe_{1t} = \lambda'_2 \eta_t$ 、および $Nroe_{2t} = \lambda'_3 \eta_t$ とあらわせるので、この式の右辺の各項は次のように計算することができる。

$$\begin{aligned} \text{Var}(Nr_t) &= \lambda'_1 \Omega \lambda_1 \\ \text{Var}(Nroe_{1t}) &= \lambda'_2 \Omega \lambda_2 \\ \text{Var}(Nroe_{2t}) &= \lambda'_3 \Omega \lambda_3 \\ \text{Cov}(Nr_t, Nroe_{1t}) &= \lambda'_1 \Omega \lambda_2 \\ \text{Cov}(Nr_t, Nroe_{2t}) &= \lambda'_1 \Omega \lambda_3 \\ \text{Cov}(Nroe_{1t}, Nroe_{2t}) &= \lambda'_2 \Omega \lambda_3 \end{aligned}$$

ここで、 $\lambda'_1 \equiv e1' \rho A (I - \rho A)^{-1}$ 、 $\lambda'_2 \equiv e2' (I - \rho A)^{-1}$ および $\lambda'_3 \equiv (e1' - e2') (I - \rho A)^{-1}$ であり、 Ω は誤差項行列 η_t の分散共分散行列である。

したがって、係数行列および誤差項行列の分散共分散行列を求めれば、これらの式を用いて分散分解を行なうことができる。

6 おわりに

本稿では、分散分解を用いて会計利益の情報内容を検証する方法について説明した。まず、Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎とした分散分解の基本式を示すとともに、分散分解に基づいた会計利益の情報内容について、割引率一定のケースと割引率変動するケースに分けて、利益反応係数 (ERC) と比較して説明した。次に、分散分解の際に用いられる VAR モデルとその特徴について、Ohlson (1995) のモデルと比較して考察した。そこでは特に、Vuolteenaho の現在価値恒等式を基礎とした分散分解で仮定されている VAR モデルは、残余利益モデルを基礎として Ohlson (1995) が仮定した線形情報動学に対応していることを指摘した。次に、VAR モデルに基づく分散分解の方法について、具体的には期待外リターンを利益ニュースと割引率ニュースに分ける基本的なケースと、その応用として利益をその構成要素に分けるケースについて説明した。

現在のファイナンス分野における資本市場に関する研究、特に資産価格理論の研究では、割引率変動する状況を前提にして実証分析を行なうことが標準的である¹⁷。

¹⁷Cochrane (2011) および福井 (2015) などを参照のこと。

したがって、同じく資本市場において会計利益、より広くは会計情報を考察する実証的な会計研究においても、割引率が変動する状況を扱うことのできる分析フレームワークが不可欠であるように思える。本稿で説明した分散分解に基づいて会計利益の情報内容を検証する方法は、そのようなフレームワークの1つであり、今後の会計研究においてこれまで以上に注目すべきであると考えている。

参考文献

- Callen, Jeffrey L. (2009) “Shocks to Shocks: A Theoretical Foundation for the Information Content of Earnings,” *Contemporary Accounting Research*, Vol. 25, No. 1, pp. 135–166.
- Callen, Jeffrey L. and Dan Segal (2004) “Do Accruals Drive Firm-Level Stock Returns? A Variance Decomposition Analysis,” *Journal of Accounting Research*, Vol. 42, No. 3, pp. 527–560.
- (2010) “A Variance Decomposition Primer for Accounting Research,” *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, Vol. 25, No. 1, pp. 121–142.
- (2013) “An Analytical and Empirical Measure of the Degree of Conditional Conservatism,” *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, Vol. 28, No. 3, pp. 215–242.
- Callen, Jeffrey L., Ole-Kristian Hope, and Dan Segal (2005) “Domestic and Foreign Earnings, Stock Return Variability, and the Impact of Investor Sophistication,” *Journal of Accounting Research*, Vol. 43, No. 3, pp. 377–412.
- Callen, Jeffrey L., Joshua Livnat, and Dan Segal (2006) “The Information Content of SEC Filings and Information Environment: A Variance Decomposition Analysis,” *The Accounting Review*, Vol. 81, No. 5, pp. 1017–1043.
- Callen, Jeffrey L., Dan Segal, and Ole-Kristian Hope (2010) “The Pricing of Conservative Accounting and the Measurement of Conservatism at the Firm-Year Level,” *Review of Accounting Studies*, Vol. 15, No. 1, pp. 145–178.
- Callen, Jeffrey L., Karen Lai, and Steven X. Wei (2016) “The Volatility of Return Revisions and Financial Statement Literacy in Emerging Markets: The Case of Cross-listed Chinese Firms,” *Journal of Business Finance & Accounting*, Vol. 43, No. 5)&(6, pp. 572–596.
- Campbell, John and John Ammer (1993) “What Moves the Stock and Bond Markets? A Variance Decomposition for Long-Term Asset Returns,” *The Journal of Finance*, Vol. 48, No. 1, pp. 3–37.

- Campbell, John Y. (1991) “A Variance Decomposition for Stock Returns,” *The Economic Journal*, Vol. 101, No. 405, pp. 157–179.
- (2017) *Financial Decisions and Markets*: Princeton University Press.
- Campbell, John Y., Andrew W. Lo, and A. Craig MacKinlay (1996) *The Econometrics of Financial Markets*: Princeton University Press, (祝迫得夫・大橋和彦・中村信弘・本多俊毅・和田賢治訳. 2003. 『ファイナンスのための計量分析』, 共立出版) .
- Chen, Long and Zinlei Zhao (2009) “Return Decomposition,” *Review of Financial Studies*, Vol. 22, No. 12, pp. 5213–5249.
- Clatworthy, Mark A., Christopher K. M. Pong, and Woon K. Wong (2012) “Auditor Quality Effects on the Relationship between Accruals, Cash Flows and Equity Returns: A Variance Decomposition Analysis,” *Accounting and Business Research*, Vol. 42, No. 4, pp. 419–439.
- Cochrane, John H. (2011) “Discount Rates,” *The Journal of Finance*, Vol. 66, No. 4, pp. 1047–1108.
- Easton, Peter D. and Steven J. Monahan (2005) “An Evaluation of Accounting-Based Measures of Expected Returns,” *The Accounting Review*, Vol. 80, No. 2, pp. 501–538.
- Engsted, Tom, Thomas Q. Pedersen, and Carsten Tanggaard (2012) “Pitfalls in VAR based Return Decompositions: A Clarification,” *Journal of Banking & Finance*, Vol. 36, No. 5, pp. 1255–1265.
- Feltham, Gerald A. and James A. Ohlson (1999) “Residual Earnings Valuation with Risk and Stochastic Interest Rates,” *The Accounting Review*, Vol. 74, No. 2, pp. 165–183.
- 福井義高 (2008) 『会計測定の新評価』, 中央経済社.
- (2015) 「見つかりにかけた忘れもの：概念フレームワークと変動する割引率」, 『企業会計』, 第 67 巻, 第 9 号, 25–32 頁.
- Lyle, Matthew R., Jeffrey L. Callen, and R. J. Elliott (2013) “Dynamic Risk, Accounting-Based Valuation, and Firm Fundamentals,” *Review of Accounting Studies*, Vol. 18, No. 4, pp. 899–929.
- Ohlson, James A. (1995) “Earnings, Book Values, and Dividends in Equity Valuation,” *Contemporary Accounting Research*, Vol. 11, No. 2, pp. 661–687.
- Okuda, Shin’ya and Atsushi Shiiba (2010) “An Evaluation of the Relative Importance of Parent-only and Subsidiary Earnings in Japan: A Variance Decomposition Approach,” *Journal of International Accounting Research*, Vol. 9, No. 1, pp. 39–54.

- 小野慎一郎 (2013) 「インプライド資本コストの推定に関する会計研究の動向」, 『大分大学経済論集』, 第 59 卷, 第 3-4 号, 85–100 頁.
- Sadka, Gil (2007) “Understanding Stock Price Volatility: The Role of Earnings,” *Journal of Accounting Research*, Vol. 45, No. 1, pp. 199–228.
- Shan, Yaowen, Stephen Taylor, and Terry Walter (2014) “The Role of “Other Information” in Analysts’ Forecasts in Understanding Stock Return Volatility,” *Review of Accounting Studies*, Vol. 19, No. 4, pp. 1346–1392.
- 椎葉淳 (2017) 「会計情報に基づく現在価値関係」, 『年報 経営ディスクロージャー研究』, 第 16 卷, 133–149 頁.
- (2018) 「企業価値評価モデルとしての現在価値恒等式: 数値例に基づく考察」, 『年報 経営ディスクロージャー研究』, 第 17 卷, 近刊.
- 吉田和生 (2005) 「利益情報と株式リターンの分散分解分析」, 『会計プロGRESS』, 第 6 卷, 59–70 頁.
- Vuolteenaho, Tuomo (2002) “What Drives Firm-Level Stock Returns?” *The Journal of Finance*, Vol. 57, No. 1, pp. 233–264.