

## 会計資産リスクと期待資産リターン，企業価値の関係性

高 須 悠 介

### 1. はじめに

本稿では、時価ベースの資産リスク（期待資産リスク）が期待資産リターンを決定していることを前提に、会計ベースの資産リスク（会計資産リスク）と期待資産リターンの関係性を実証的に検証する。加えて、会計資産リスクから予測される期待資産リターンと実際のデータ（実現簿価資産利益率と企業価値）を照らし合わせることで、その会計資産リスク情報の有用性を実証的に検証する。

近年、会計数値と市場数値のリンクへの注目が高まっている。例えば、2014年8月に経済産業省が公表した「伊藤レポート」では目指すべきROE水準と資本コストへの認識を高めることの重要性を指摘しており、社会的にも大きな注目を集めたことは記憶に新しい。スターン・スチュワート社のEVA（Economic Value Added）もまた、税引後営業利益と加重平均資本コスト（WACC）の比較により、その期間に企業が価値を創造することができたか否かを測定している。ROEとEVAのいずれにせよ、事後の会計利益が事前の期待リターンを超えるか否かが企業価値創造の鍵となっている。一方で、事前の期待会計利益それ自体が事前の期待リターンを代理しているわけではないことは周知の事実である。例えば、期待ROEが30%の企業であったとしてもその企業に対する期待リターンは30%とは異なるであろう。これは期待資産リスクによって期待資産リターンが決まるというModigliani-Millerの第3命題があるためである（Modigliani and Miller, 1958）。

それでは期待資産リスクに対して、会計資産リスク情報はどのような関係があるのだろうか。Bowman [1979] は、利益ボラティリティと市場ベータの間には直接的な関係はないが、制約条件を追加することで、利益ボラティリティと市場ベータの間の理論的な関係性が導かれることを示している。また、Beaver et al. [1970] は会計ベータと比較して利益ボラティリティのほうが市場ベータと強く結びついていることを報告している。加えて、Francis et al. [2004] は利益ボラティリティがアナリスト予想に基づくインプライド株主資本コストと正の相関を有していることを報告しており、これは利益ボラティリティが期待資産リスクと相関していることを示唆している。本稿では期待資産リターンの分散表現に注目し、期待資産リターンをその構成要素に分解することで、期待資産リスクとの相関が予想される4変数（会計利益ボラティリティ、無形資産リターンボラティリティ、会計利益と無形資産リターンの共分散、事業PBR）

に注目する。これら4変数を会計資産リスクと呼び、期待資産リターンの代理変数であるWACCとの関係性を実証的に検証する<sup>1</sup>。

本稿の特徴の一つとして、アウトオブサンプルテストを通じて、会計資産リスクに基づいて予測された期待資産リターンがベンチマークとして機能するか否かを検討している点が挙げられる。これは実務において幅広く使用されている<sup>2</sup>CAPMが過去の市場データを必要としているため、市場データが十分に存在しない非上場企業や上場から間もない企業、上場しているものの十分な取引が行われていない企業に関して期待資産リターンの推定が困難であることを考慮したためである。会計データを用いることで信頼性のある期待資産リターンのベンチマークを推定可能であれば、これら企業に関しても企業価値を考える際のベンチマークを提供することが可能となる。この目的から、過去の市場データが必要となる無形資産リターンの代理変数として、会計データのみから計算される売上高成長率を用いた分析をアウトオブサンプルテストでは行っている。またそのような実務における幅広い利用という観点を重視し、本研究ではCAPMに基づいて株主資本コストを推計し、WACC計算を行っている。もちろん久保田・竹原[2008]が指摘するように複数の先行研究で実証的に否定されているCAPMをベンチマークとすることにも問題はあり、この点は将来の課題として第5節で指摘している<sup>3</sup>。

本稿の分析結果は以下にまとめられる。第1に、簿価資産利益率(RNOA)とCAPMに基づくWACCの差をRNOAスプレッドとして、スプレッドと事業PBRをプロットした場合、平均的に事業PBRが1を超過するのはスプレッドが3%を超えた辺りであることが確認された。これはCAPMに基づくWACCが平均的には期待資産リターンを過小評価している可能性を示唆する。第2に、期待資産リターンの分散を構成する4変数がいずれもWACCと正の相関を有することが確認された。このことはこれら4変数が期待資産リスクを捉えていることを示唆している。第3に、アウトオブサンプルテストの結果から、会計資産リスクから予測されるWACCによって算定されたRNOAスプレッドがゼロとなっている近辺で事業PBRが平均的に1を超過することが確認された。このことは直接的にWACCを計測するよりも、計測されたWACCを会計資産リスクに照らして調整することでより適切な期待資産リターンの推計値が得られることを示唆している。会計資産リスク情報を用いることで直接的に推計されたWACCよりも適切な推計値が得られるという本研究の発見は、会計ベータが市場ベータを過大評価する可能性があることを指摘しているSarmiento-Sabogal and Sadeghi [2015]にも示唆を与えている。つまり、Sarmiento-Sabogal and Sadeghi [2015]は市場ベータ自体の期待リターン推計値としての適切さは検証しておらず、それゆえに会計ベータが市場ベータを過大評価していたとしても、会計ベータが期待リターンとより整合的な関係性をデータが示すのであれば、彼らの発見は会計ベータの有用性を示唆しているともいえる<sup>4</sup>。

<sup>1</sup> 利益の質に関する研究では、利益平準化行動によって利益ボラティリティは市場に私的情報が伝達することが指摘されており(たとえば、Tucker and Zarowin [2006])、企業ファンダメンタルリスク以外の情報を利益ボラティリティは反映している可能性がある。

<sup>2</sup> 例えば、Graham et al. [2001] やBrounen et al. [2004]。一方で日本ではCAPMなどの財務理論に基づく資本コストの考え方は事業会社においては一般的とはいえないことが指摘されている(馬場 [2015])。

<sup>3</sup> なお、Cohen et al. [2009]は異常株式リターンではなく、株価水準の差異に注目して分析を行ったところ、会計利益率をベースとしたキャッシュフロー・ベータが企業のリスクを捉えており、株価水準の差異をよく説明できることを報告している。

<sup>4</sup> ただし、Sarmiento-Sabogal and Sadeghi [2015]は会計ベータに着目しており、本研究とは注目している会計ベースのリスク変数に相違があることには注意が必要である。

本稿は以下のように構成される。第2節では会計リターン・リスクと企業価値の関係性について財務諸表分析の枠組みを用いて説明する。第3節ではリサーチデザインを説明し、第4節では分析結果を提示する。第5節では分析結果を整理し、本研究の限界や将来の検討課題を提示する。

## 2. 会計リターン・リスクと企業価値の関係性

本節ではPenman [2011] およびPenman et al. [2018] に基づいて、期待資産リターンと簿価資産利益率の関係性を提示し、本稿のリサーチデザインの前提を明らかにする。

まず貸借対照表を図1のように捉え、事業活動にかかる資産・負債と金融活動にかかる資産・負債を分類する。このとき、事業資産（OA）と事業負債（OL）の差を純事業資産（NOA）と定義し、無形資産（GW）は事業活動からのみ創出されると考えれば、純事業資産と無形資産の和が時価ベースの事業価値（EV）となる。

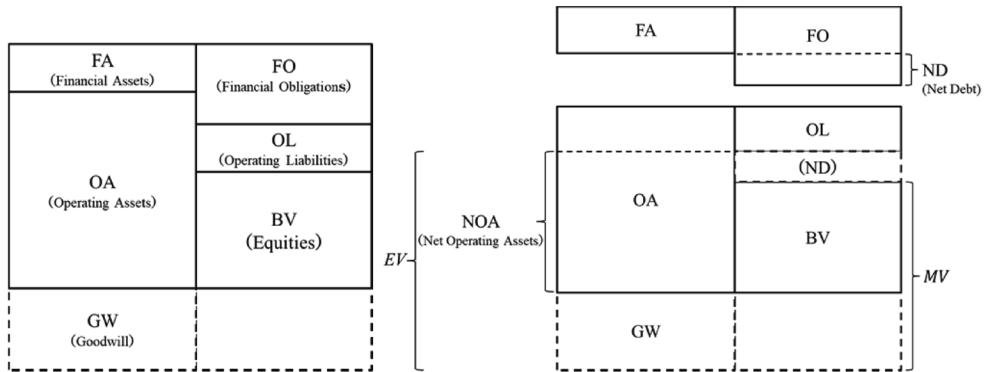


図1 貸借対照表の組み換え

事業価値はフリー・キャッシュ・フロー（FCF）の割引現在価値であり、以下のように表す<sup>5</sup>。

$$EV_t = \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i FCF_{t+i}$$

なお、 $\delta_i = \frac{1}{(1+r_{t+1}^{NOA})(1+r_{t+2}^{NOA}) \dots (1+r_{t+i}^{NOA})}$  は割引ファクターであり、 $r_{t+i}^{NOA}$  はt+i期の期待（事業）資産リターンを意味している。事業レベルでのクリーンサープラス関係を考えるとフリー・キャッシュ・フローを以下のように書き換えることができる。

$$EV_t = \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i (NOPAT_{t+i} - \Delta NOA_{t+i})$$

なお、NOPATは税引後営業利益である。ここで、t期の純事業資産（ $NOA_t$ ）から期待されるt+1期の税引後営業利益（ $NOPAT_{t+1}$ ）を正常 $NOPAT_{t+1}$ （ $=r_{t+1}^{NOA} \times NOA_t$ ）と見なし、 $NOPAT_{t+1}$

<sup>5</sup> 本節ではt期の各変数は実現値、t+1期以降の各変数は期待値である。

と正常 $NOPAT_{t+1}$ の差を残余 $NOPAT_{t+1}$ と定義すると、上式は以下のように書き換えることができる。

$$EV_t = \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i \left[ \left( \text{正常}NOPAT_{t+i} + \text{残余}NOPAT_{t+i} \right) - \Delta NOA_{t+i} \right]$$

この式をさらに整理すると、

$$\begin{aligned} EV_t &= NOA_t + \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i \times \text{残余}NOPAT_{t+i} \\ &= NOA_t + \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i (RNOA_{t+i} - r_{t+i}^{NOA}) NOA_{t+i-1} \end{aligned}$$

なお、RNOAは純事業資産利益率である。上式の両辺をt期の純事業資産で除すと、事業PBRを以下のように表現することができる。

$$\text{事業PBR} \left( = \frac{EV_t}{NOA_t} \right) = 1 + \frac{1}{NOA_t} \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i (RNOA_{t+i} - r_{t+i}^{NOA}) NOA_{t+i-1}$$

ここから、将来利益 (RNOA) が期待資産リターンを上回る場合に事業PBRは1を上回り、事業活動から価値が生み出されることがわかる。純事業資産利益率と期待資産リターンの差をRNOAスプレッド (RNOA\_SP) と定義し、村宮 [2010] などで報告されている時系列での残余利益のゼロへの収斂を想定すれば、t期のRNOAスプレッドが正 (負) の場合にt期の事業PBRは1を上回る (下回る) と考えられる。

期待資産リターンに関しては、以下のように表すことができる。

$$r_{t+1}^{NOA} = \frac{EV_{t+1} + FCF_{t+1} - EV_t}{EV_t}$$

先程と同様にフリー・キャッシュ・フローを会計利益によって書き換えると、

$$r_{t+1}^{NOA} = \frac{EV_{t+1} + NOPAT_{t+1} - \Delta NOA_{t+1} - EV_t}{EV_t}$$

事業価値 (EV) は純事業資産 (NOA) と無形資産 (GW) から構成されているので、

$$r_{t+1}^{NOA} = \frac{NOPAT_{t+1} + \Delta GW_{t+1}}{EV_t} = RNOA_{t+1} \frac{NOA_t}{EV_t} + \frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}$$

ここで、両辺の分散をとると、

$$\text{Var}(r_{t+1}^{NOA}) = \text{Var} \left( RNOA_{t+1} \frac{NOA_t}{EV_t} + \frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t} \right)$$

右辺を分解すると以下のように期待資産リターンの分散を、4変数 (純事業資産利益率ボラティリティ, 無形資産リターンボラティリティ, 純事業資産利益率と無形資産リターンの共分散, 事業PBR) によって表現することができる。

$$Var(r_{t+1}^{NOA}) = \left(\frac{NOA_t}{EV_t}\right)^2 Var(RNOA_{t+1}) + Var\left(\frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}\right) + 2\frac{NOA_t}{EV_t} Cov\left(RNOA_{t+1}, \frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}\right)$$

期待資産リターンの分散の構成要素と期待資産リスクがある関数  $f$  で結びついており，期待資産リスクと期待資産リターンがある関数  $g$  で結びついていると仮定すれば，期待資産リターンと期待資産リターンの分散の構成要素を，以下のように表現できる。

$$\text{期待資産リスク} = f\left(Var(RNOA_{t+1}), Var\left(\frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}\right), Cov\left(RNOA_{t+1}, \frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}\right), \frac{NOA_t}{EV_t}\right)$$

$$\text{期待資産リターン} = g(\text{期待資産リスク})$$

$$= g\left(f\left(Var(RNOA_{t+1}), Var\left(\frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}\right), Cov\left(RNOA_{t+1}, \frac{\Delta GW_{t+1}}{EV_t}\right), \frac{NOA_t}{EV_t}\right)\right)$$

ここから，本稿では期待資産リターンを期待資産リターンの分散を構成する4変数によってどの程度説明することが可能であるかを検証する。

### 3. リサーチデザイン

#### 3.1 分析手法

本研究では大きく分けて2つの分析を行う。一つは期待資産リターンと会計資産リスクの関係性についての分析であり，もう一つは会計資産リスクから予測される期待資産リターンの有用性に関する分析である。

期待資産リターンと会計資産リスクの関係性に関する分析では以下の回帰式を推定する。

$$WACC_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 VRNOA_{i,t} + \alpha_2 VRGW_{i,t} + \alpha_3 COVAR\_RGW_{i,t} + \alpha_4 PB\_NOA_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$WACC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 VRNOA_{i,t} + \beta_2 VSG_{i,t} + \beta_3 COVAR\_SG_{i,t} + \beta_4 PB\_NOA_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

被説明変数は期待資産リターンの代理変数であり，加重平均資本コスト（WACC）を用いる。純事業資産利益率ボラティリティ（VRNOA），無形資産リターンボラティリティ（VRGW），純事業資産利益率と無形資産リターンの共分散（COVAR\\_RGW），事業PBR（PB\\_NOA）は第2節での期待資産リターンボラティリティの構成要素である。これら変数のうち，無形資産リターンボラティリティとその純事業資産利益率との共分散の算定には過去複数期間の市場データが必要とされる。しかしながら，後述のアウトオブサンプルテストや会計資産リスクから期待資産リターンを検討することの意義を踏まえると，このデータ要件は本研究の意義を大きく制限することになる。そのため，無形資産リターンを会計変数により代理し，同様の推計を試みる。具体的には無形資産リターンの代理変数として売上高成長率を採用する。これは無形資産リターンが大きい企業ほど，将来の成長が期待されていると予想され，企業の成長性を捉える売上高成長率によって部分的に無形資産リターンを捉えることができると考えられるためである。ゆえに無形資産リターンボラティリティとその純事業資産利益率との共分散をそれぞれ売上高成長率ボラティリティ（VSG），純事業資産利益率と売上高成長率の共分散（COVAR\\_SG）に入れ替えた推計を合わせて行う。各変数の定義についてはAppendixにまとめられている。

会計資産リスクから予測される期待資産リターンの有用性に関する検証では3通りのアウトオブサンプルテストを行う。1つめはWACCを予測する企業のデータを除いたt期のデータから(2)式を推定し、得られた係数にt期の当該企業のデータを代入することでWACCの予測値を算定する方法である(ローリング回帰に基づく予測WACC)。t+1期の実現RNOAとt期の予測WACCの差をRNOAスプレッドとして、RNOAスプレッドとt+1期の事業PBRの関係性を検証する。この検証ではChristodoulou et al. [2016] に倣い、グラフによる検証を行う。RNOAスプレッドと事業PBRの間の線形関係を想定し、線形回帰分析を行うことも考えられるが、RNOAスプレッドと事業PBRの関係が非線形である場合、回帰分析によって検証することは結論をミスリードしかねない。RNOAスプレッドと事業PBRの非線形関係を許容するため、本研究ではChristodoulou et al. [2016] が採用している探索的データ分析(Explanatory Data Analysis)の手法の1つであるポートフォリオ・スムージング(Portfolio Smoothing)を行う。具体的にはRNOAスプレッドの大小に基づいてサンプルを100個のポートフォリオに分け、各ポートフォリオのRNOAスプレッドの中央値をx軸、各ポートフォリオの事業PBRの中央値や第1四分位点、第3四分位点をy軸としてグラフにプロットする。この操作によって、2変量分布の連続した局所(consecutive localities)を要約し、ノイズを除外し、データに隠されたパターンを明らかにすることができる(Christodoulou et al., 2016)。また、制限3次スプライン補間によってプロットされた点に当てはまる曲線を描くことで、特定の関数型を前提とせずにRNOAスプレッドと事業PBRの関係性を評価することが可能となる。

2つめのアウトオブサンプルテストでは、t-1期のデータによって(2)式を推定し、得られた係数とt期のデータからWACCの予測値を算定する(t-1期回帰に基づく予測WACC)。3つめのアウトオブサンプルテストでは、t期のデータから(2)式を推定し、t期中に株式公開を行った企業(IPO企業)<sup>6</sup>のt期のデータからこれら企業のWACCの予測値を計算する(IPO企業の予測WACC)。これら2つのアウトオブサンプルテストに関しても同様にグラフによる検証を行う。

### 3.2 サンプルの抽出と記述統計量

本稿では上場している日本の一般事業会社<sup>7</sup>の2000年から2015年(t=2000~2015)までの連結決算データもしくは単体決算データに基づく観測値を対象に分析を行う。ただし、各変数の作成にあたり、1995年から2016年までの財務・市場データを用いている。また、IPO企業の分析では、一部の変数で非上場時の財務データを使用している<sup>8</sup>。幅広い企業を検証対象とするため、本稿では観測値を3月決算企業に限定することなく、全ての決算月の企業を観測値として採用している。具体的にはt-1年4月からt年3月までに会計期末を迎える観測値をt期の観測値とみなす。分析に用いる財務データはNEEDS日経財務データDVD版から、市場データは金融データソリューションズ社のNPM株式月次リターンから、国債の金利情報は財務省ホームページから、TOPIXのデータは日本取引所グループホームページから、株式公開情報はプロネクサス社のeolから収集している。これらデータベースから抽出した観測値にはさらに①日本の会計

<sup>6</sup> 本研究ではWACCの推計に必要な期待株式リターンを過去5年間の月次株式リターンを使ったCAPMに基づいて算定しているため、t期中に株式公開を行った企業のWACC算定は不可能である。

<sup>7</sup> 具体的には東証33業種から銀行業、証券・商品先物取引業、保険業、その他金融業を除外している。

<sup>8</sup> 非上場時のデータは新規公開時に提出される有価証券届出書に基づいている。有価証券届出書で開示される過去の財務諸表は基本的に単体情報であるため、新規公開後に連結情報を開示している場合には標準偏差や成長率の計算にノイズがもたらされることになる。

基準を採用している観測値であること，②決算月数が12か月である観測値であること，を条件として課している。加えて，異常値が分析結果に及ぼす影響を考慮して，分析に用いる連続変数については年度ごとに上下1%を除外している。ただし，IPOサンプルの検証ではサンプルサイズが小さくなり，同様の基準では異常値が除外しきれない可能性があるため，年度を問わずにプールしたサンプル全体について上下5%を異常値として除外している。

表1 記述統計量

	mean	sd	p25	p50	p75	N
WACC <sub>it</sub>	0.0776	0.0743	0.0311	0.0592	0.0995	35,164
VRNOA <sub>it</sub>	0.0600	0.0702	0.0206	0.0385	0.0738	35,164
VRGW <sub>it</sub>	0.3683	0.2810	0.1909	0.2935	0.4509	35,164
VSG <sub>it</sub>	0.1085	0.0905	0.0498	0.0825	0.1357	35,164
COVAR_RGW <sub>it</sub>	-0.0042	0.0280	-0.0056	-0.0005	0.0025	35,164
COVAR_SG <sub>it</sub>	0.0037	0.0110	0.0000	0.0009	0.0037	35,164
PB_NOA <sub>it</sub>	1.1894	1.0865	0.6667	0.9456	1.3195	35,164
PB_NOA <sub>it+1</sub>	1.1997	1.2082	0.6547	0.9392	1.3163	35,164
RNOA <sub>it+1</sub>	0.0563	0.1114	0.0159	0.0464	0.0946	35,164

表1および表2は分析に用いる変数の記述統計量および相関マトリックスを示している。WACCについて見ると，四分位範囲は約6.8%あり，個々の企業のリスクの違いをある程度反映しているとみなすことができる。純事業資産利益率と無形資産リターンの各標準偏差を見てみると，無形資産リターンボラティリティのほうが純事業資産利益率ボラティリティよりも平均値で約6倍，中央値で約8倍大きいことがわかる。これは純事業資産利益率の分子である税引後営業利益が1期間の会計利益である一方で，無形資産リターンは将来の長期間に渡るキャッシュ・フローの現在価値であるため，その変動幅に違いが出ていると考えられる。またt+1期の事業PBRとRNOAおよびWACCを比較すると，中央値ベースでは半数以上の企業がWACC（中央値0.0592）を下回るRNOA（中央値0.0464）しか稼ぎ出していないことが分かる。また事業PBRの中央値は0.9前半と1を下回っており，WACCを上回るRNOAを稼ぎ出せない場合には事業PBRが1を下回るとする第2節の分析結果と整合的である。

表2から，期待資産リターンの分散を構成する純事業資産利益率ボラティリティ（VRNOA），無形資産リターン・ボラティリティ（VRGW）とその純事業資産利益率との共分散（COVAR\_RGW），無形資産リターンの会計上の代理変数である売上高成長率のボラティリティ（VSG）とその純事業資産利益率との共分散（COVAR\_SG）はいずれもWACCと正の相関を有している。一方で事業PBRはWACCと負の相関を示しているが，期待資産リターンの分散では事業PBRの逆数が用いられていたことを踏まえると，ベースとなる4変数のいずれもが期待資産リターンの分散を拡大させる方向に動くことで期待資産リターンの代理変数であるWACCが高まることを示している。これはこれら4変数が期待資産リスクと正の相関を有しており，期待資産リスクが期待資産リターンを高めるとする本研究の仮定と整合的である。無形資産リターンと売上高成長率の相関について見ると，標準偏差については正の相関を示しており，無形資産リターンを売上高成長率で代理するという試みは成功しているものの，共分散については弱いながら

負の相関となっている。この点は売上高成長率が無形資産リターンを捉えきれていない可能性を示唆している。

表2 相関マトリックス

	WACC <sub>it</sub>	VRNOA <sub>it</sub>	VRGW <sub>it</sub>	VSG <sub>it</sub>	COVAR_RGW <sub>it</sub>
WACC <sub>it</sub>		0.2391	0.1878	0.1746	0.0769
VRNOA <sub>it</sub>	0.1808		0.2920	0.3623	-0.1850
VRGW <sub>it</sub>	0.0996	0.2205		0.2547	-0.0881
VSG <sub>it</sub>	0.1320	0.2859	0.2347		-0.0730
COVAR_RGW <sub>it</sub>	0.0184	-0.2469	-0.2272	-0.0910	
COVAR_SG <sub>it</sub>	0.1409	0.5188	0.1605	0.5237	-0.0722
PB_NOA <sub>it</sub>	-0.0171	0.2474	0.2120	0.0360	0.0543
PB_NOA <sub>it+1</sub>	-0.0078	0.2478	0.1583	0.0467	0.0387
RNOA <sub>it+1</sub>	0.1621	0.1711	0.0130	0.0012	0.0687

	COVAR_SG <sub>it</sub>	PB_NOA <sub>it</sub>	PB_NOA <sub>it+1</sub>	RNOA <sub>it+1</sub>
WACC <sub>it</sub>	0.2138	-0.0401	-0.0850	0.2921
VRNOA <sub>it</sub>	0.4475	0.1554	0.1533	0.1285
VRGW <sub>it</sub>	0.1769	0.2115	0.1667	0.0149
VSG <sub>it</sub>	0.4916	0.0064	0.0206	0.0169
COVAR_RGW <sub>it</sub>	-0.0110	0.1015	0.0874	0.1152
COVAR_SG <sub>it</sub>		0.0389	0.0475	0.0791
PB_NOA <sub>it</sub>			0.8454	0.3226
PB_NOA <sub>it+1</sub>				0.3041
RNOA <sub>it+1</sub>				

左下三角行列はピアソンの相関係数、右上三角行列はスピアマンの相関係数を示している。

#### 4. 分析結果

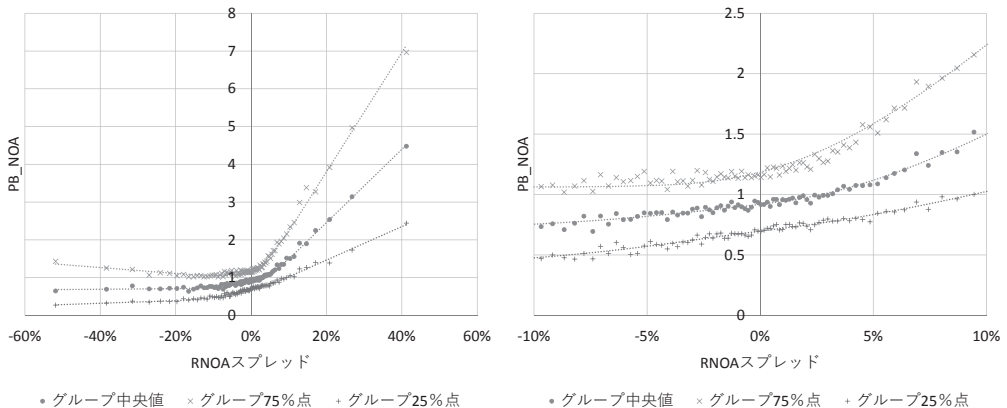


図2 WACCに基づくRNOAスプレッドと事業PBR



図2はWACCに基づいて計算されたt期のRNOAスプレッドとt期末の事業PBRをポートフォリオ・スムージングの手法を用いてまとめたものである。図2の左図は100個のポートフォリオすべてについてプロットした結果を示しており、RNOAスプレッドがゼロとなっている付近で事業PBRが中央値ベースで1に近いこと、その地点を境界として事業PBRが向上していることが確認できる。しかしながら、RNOAスプレッドがある程度大きい観測値ではWACCに多分にノイズが含まれていようと事業PBRが高くなることが予想される。そのため、WACC計測のノイズにより敏感に反応すると考えられるRNOAスプレッドがゼロ付近を拡大した図が右図である。右図を見てみると、中央値ベースでは事業PBRが1を超過するのはスプレッドが3%を超えた辺りであることが確認できる。これはRNOAスプレッドの算定に用いたWACCが平均的には期待資産リターンを過小評価している可能性を示唆する。このことは多くの先行研究で明らかにされているようにCAPMが期待株式リターンの代理変数として適切ではないことを支持する証拠であるかもしれない（例えば、Lyle and Wang [2015], 小野・村宮[2017]）。このため、本研究の発見事項に対してはWACCの適切な計測という観点から注意する必要がある。異なるWACCの計測方法での検証が将来の課題として残る。

表3は(1)式および(2)式の推計結果を示している。表のA列からE列までは期待資産リターンの分散の構成要素を説明変数とした推定結果であり、相関マトリックスと同様に純事業資産利益率ボラティリティ (VRNOA), 無形資産リターン・ボラティリティ (VRGW) とその純事業資産利益率との共分散 (COVAR\_RGW) はWACCと正の相関、事業PBRは負の相関を示している。またWACCに対する説明力としては、純事業資産利益率ボラティリティが最も高い(平均修正済決定係数3.7%)が次いで事業PBR(平均修正済決定係数1.3%)となっており、市場データのみでなく会計データもまたWACCに対する説明力を有していることが伺われる。F列から

表3 期待資産リターンと会計資産リスクの関係性

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
VRNOA <sub>it</sub>	0.2098*** [0.0164]				0.2641*** [0.0233]			0.1900*** [0.0140]
VRGW <sub>it</sub>		0.0268*** [0.0013]			0.0271*** [0.0016]			
COVAR_RGW <sub>it</sub>			0.0770** [0.0307]		0.3648*** [0.0467]			
PB_NOA <sub>it</sub>				-0.0067** [0.0029]	-0.0132*** [0.0034]			-0.0111*** [0.0033]
VSG <sub>it</sub>						0.1114*** [0.0086]		0.0587*** [0.0065]
COVAR_SG <sub>it</sub>							1.2580*** [0.1646]	0.4316*** [0.1298]
Cons.	0.0651*** [0.0024]	0.0675*** [0.0021]	0.0776*** [0.0020]	0.0833*** [0.0028]	0.0667*** [0.0030]	0.0653*** [0.0025]	0.0734*** [0.0022]	0.0693*** [0.0030]
Avg. Adj. R2	3.7%	1.2%	0.2%	1.3%	7.5%	2.1%	2.4%	6.7%
N	35,164	35,164	35,164	35,164	35,164	35,164	35,164	35,164

Fama and MacBethの手法により、各期ごとにクロスセクション推定を行い、得られた係数の平均値に基づいて検定を行っている。角括弧内は標準誤差を示している。\*\*\*, \*\*はそれぞれ1%水準、5%水準で統計的に有意であることを示している。

H列は無形資産リターンボラティリティの代わりに売上高成長率を説明変数として加えた推計結果を示している。売上高成長率ボラティリティ(VSG)とその純事業資産利益率ボラティリティとの共分散(COVAR\_SG)は共に有意なプラスの係数を示しており、これら売上高成長率での無形資産リターンの代理を試みている本研究の仮定と整合的である。

図3は無形資産リターンを売上高成長率で代理した(2)式のローリング回帰によって予測されたWACCを用いてRNOAスプレッドを算定し、ポートフォリオ・スムージングの手法で100個のポートフォリオに分類し、各ポートフォリオの事業PBRの統計量をプロットしている。左図はRNOAスプレッドのグループ中央値が±10%に収まるポートフォリオに限定した図である。左図に注目するとRNOAスプレッドがゼロとなっている付近で事業PBRが中央値ベースで1に近いこと、その地点を境界として事業PBRが向上していることが確認できる。加えて、図2と比較すると、RNOAスプレッドがよりゼロに近いポイント(約0.5~1%)で事業PBRが中央値ベースで1を超過する傾向にあることが確認できる。このことは予測WACCがより適切に期待資産リターンを捉えている可能性を示唆する。つまり、個々の企業ごとに直接的にWACCを計算するよりも、計測されたWACCを会計資産リスクに照らして調整することで、直接計算されたWACCのノイズを除去し、より適切な期待資産リターンの推計値になりえることを示唆している。右図は図2に示されたグループ中央値のプロット(WACC)と図3に示されたグループ中央値プロット(予測WACC)を直接比較しており、確かに直接測定されたWACCに基づくRNOAスプレッドよりもローリング回帰から推定されたWACCに基づくRNOAスプレッドのほうが事業PBRと適切に結びついていると考えられる。

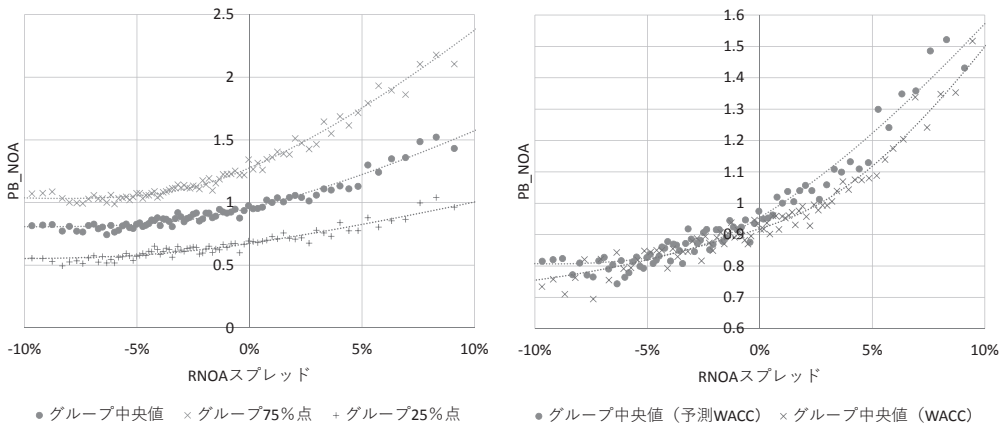


図3 ローリング回帰に基づく予測WACCとRNOAスプレッド, 事業PBR

図4は $t-1$ 期回帰から得られた予測WACCに基づくグラフによる検証の結果を示している。詳述はしないが、図3に示されたローリング回帰から得られた分析結果と同様の傾向が確認できる。

図5はIPO企業の予測WACCに関するグラフによる検証の結果を示している。なお、IPOサンプルのサンプルサイズが小さいため( $N=456$ ), 図5では30個のポートフォリオに基づいて検証を行っている。加えて、図5の制限3次スプライン補間による曲線に関してはRNOAスプレッ

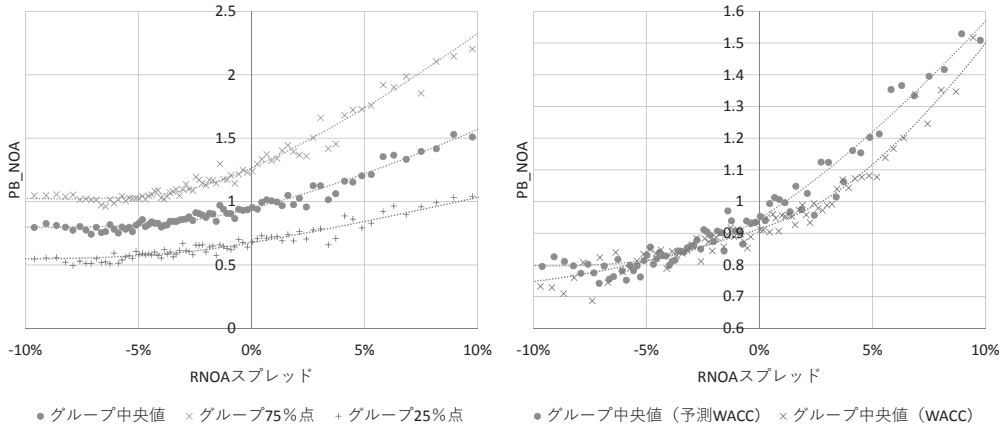


図4 t-1期回帰に基づく予測WACCとRNOAスプレッド，事業PBR

ドが±20%に収まるポートフォリオのみを使って作成されている。これはRNOAスプレッドの絶対値が極端に大きいポートフォリオの事業PBRが異常に高く，スプライン補間の結果がこれらポートフォリオの影響を強く受け，RNOAスプレッドがゼロ付近の観測値をうまく説明できなかったためである。

図5からはこれまでの分析と同様にRNOAスプレッドのゼロ近辺を境に事業PBRが上昇する傾向があることが確認できる。このことは上場から間もない企業であり，時系列での市場データを入手可能でない企業であっても会計資産リスク（および当該時点での市場データ）を活用することで，期待資産リターンの推計を行うことができることを示唆する。ただし，図3や図4と比較して，各推計手法の制限3次スプライン補間による曲線とグループ中央値の当てはまりが悪いこともまた確認できる。IPO企業はファンダメンタルズのばらつきが大きいこと，分析に用いられたサンプルサイズが小さいことなどがこの原因の一端であると考えられ，今後さらなる検討を要する。

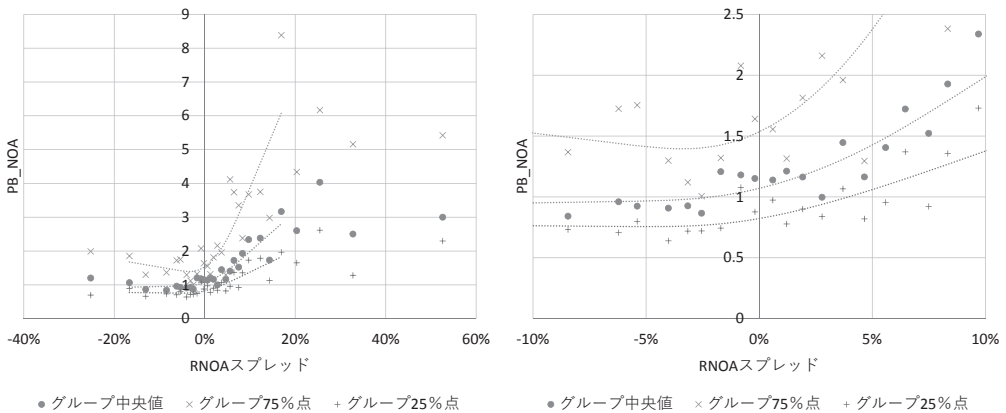


図5 IPO企業のRNOAスプレッドと事業PBRのプロット

## 5. おわりに

本稿では期待資産リターンの分散の構成要素に注目して、会計ベースの資産リスクが時価ベースの期待資産リターンにどのように影響を及ぼしているかを実証的に検討してきた。その分析から、①CAPMに基づいて推定されたWACCは期待資産リターンを過小評価している可能性があること、②WACCに対して、期待資産リターンの分散構成要素である4変数（純事業資産利益率ボラティリティ、無形資産リターンボラティリティ、純事業資産利益率と無形資産リターンの共分散、事業PBR）が相関を有していること、③これら会計資産リスク変数を用いて予測されたWACCが直接計算されたWACCと比較して、より適切な期待資産リターンの推計値となっている可能性があること、が確認された。これら分析結果は期待資産リスクによって期待資産リターンが決定されるというMMの第3命題を前提とした上で、会計資産リスク情報が重要なインプリケーションを有していることを意味している。とりわけ、安定的な取引に基づく長期の時系列市場データが入手できない企業に関しては、会計資産リスク情報に基づいて期待資産リターンを推計することができるのであれば、そのことの持つ意味は大きいと考えられ、今後のさらなる研究が求められる。

本稿では様々な仮定をおいた上で分析を行っており、数多くの研究上の限界を抱えている。最大の問題点は期待資産リターンの分散が期待資産リスクと結びついており（第2節の関数f）、期待資産リスクが期待資産リターンを決定する（第2節の関数g）という仮定である。とりわけ前者はなぜ期待リターンの分散がpriced riskである期待資産リスクと結びついているのかという重要な問いをブラックボックスのままにしており、決定的な問題である。そのため、本稿で得られた期待資産リターンの分散の構成要素と期待資産リターンの代理変数であるWACCの関係性は因果関係とは言い切れず、相関関係を示しているに過ぎない。会計資産リスクと期待資産リスクおよび期待資産リターンの因果関係を検討するためにもこの点の解明が急務である。また、RNOAスプレッドと事業PBRの比較にも問題点がある。期待資産リターンは会計上のリターンと無形資産のリターンの2要素から構成されており、仮にRNOAが期待資産リターンに満たないとしてもRNOAと無形資産リターンの合計で期待資産リターンを超過していれば企業価値を創造していることになる。しかしながら、本稿ではこの点については一切考慮していない。加えて、会計資産リスクで調整したWACCはCAPMに基づいて直接計測されたWACCよりもデータ上では期待資産リターンの適切な推計値になっている可能性が示唆されたが、そもそも疑義の残る変数を使った上で得られた結論をどのように評価すべきかは慎重になる必要がある。CAPM以外の手法で推計されたWACCなど他の測定手法での検証が行われる必要があるだろう。最後に、会計資産リスクに注目しながらも事業PBRといった市場データを組み合わせた説明変数を使用していることにも注意が必要である。純粹に会計情報のみを用いて期待資産リターンを検討することが可能であるのか否かなど検討すべき課題は多く残る。

## 参 考 文 献

- Beaver, W., Kettler, P., & Scholes, M. (1970). The Association between Market Determined and Accounting Determined Risk Measures. *The Accounting Review*, 45 (4), 654-682.
- Bowman, R. G. (1979). The Theoretical Relationship Between Systematic Risk and Financial (Accounting) Variables. *The Journal of Finance*, 34, 617-630.

- Brounen, D., De Jong, A., & Koedijk, K. (2004). Corporate Finance in Europe: Confronting Theory with Practice. *Financial Management*, 33 (4), 71-101.
- Christodoulou, D., Clubb, C., & Mcleay, S. (2016) A Structural Accounting Framework for Estimating the Expected Rate of Return on Equity. *Abacus*, 52, 176-210.
- Cohen, R. B., Polk, C. & Vuolteenaho, T. (2009), The Price Is (Almost) Right. *The Journal of Finance*, 64, 2739-2782.
- Fama E. F. & MacBeth J. D., (1973) Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests. *Journal of Political Economy*, 81 (3), 607-636.
- Francis J., R. LaFond, P. M. Olsson, & Schipper K. (2004) Costs of Equity and Earnings Attributes. *The Accounting Review*, 79 (4), 967-1010.
- Graham J. R., & Harvey C. R. (2001). The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, 60 (2-3): 187-243.
- Lyle M. R., & Wang C. C. (2015). The cross section of expected holding period returns and their dynamics: A present value approach. *Journal of Financial Economics*, 116 (3), 505-525.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48 (3), 261-297.
- Penman S. H. (2011). *Financial Statement Analysis and Security Valuation*. McGraw-Hill.
- Penman SH, Reggiani F, Richardson SA, & Tuna I. (2018). A framework for identifying accounting characteristics for asset pricing models, with an evaluation of book - to - price. *European Financial Management*, 1-33.
- Sarmiento-Sabogal J. & M. Sadeghi (2015) Estimating the cost of equity for private firms using accounting fundamentals, *Applied Economics*, 47 (3), 288-301
- Tucker J. W. & P. A. Zarowin (2006) Does Income Smoothing Improve Earnings Informativeness?. *The Accounting Review*, 81 (1), 251-270.
- 小野慎一郎・村宮克彦 (2017) 「クリーンサープラス関係を利用した時間的に変動する期待リターンの推計」『証券アナリストジャーナル』2017年10月，71-81頁。
- 久保田敬一・竹原均 (2006) 「加重平均資本コスト推定上の諸問題」『経営財務研究』第27巻2号，2-25頁。
- 馬場大司 (2015) 「現代の日本企業における資本コスト概念」『証券経済学会年報』2015年9月，1-14頁。
- 村宮克彦 (2010) 「残余利益モデルを構成する財務比率の特性分析」桜井久勝編『企業価値評価の実証分析』，230-269頁，中央経済社，東京。

<謝辞>本研究はJSPS科研費17K13820の助成を受けたものである。また，本稿の執筆にあたって，山田哲弘先生（中央大学）から有益なコメントを頂いた。記して謝意を表したい。もちろん，ありうべき誤謬等はすべて筆者の責任である。

〔たかす ゆうすけ 横浜国立大学大学院国際社会科学研究院准教授〕

〔2019年1月25日受理〕

## Appendix 変数定義

$FA_{i,t}$	金融資産. 現金預金 + 流動資産に含まれる有価証券 + 短期貸付金 + 投資有価証券 + 長期貸付金.
$FO_{i,t}$	金融負債. 短期借入金・社債合計 + 長期借入金・社債・転換社債.
$OA_{i,t}$	事業資産. 総資産 - $FA_{i,t}$ .
$OL_{i,t}$	事業負債. 総負債 - $FO_{i,t}$ .
$BV_{i,t}$	自己資本.
$MV_{i,t}$	t 期末 3 ヶ月後の株式時価総額.
$GW_{i,t}$	無形資産. $MV_{i,t} - BV_{i,t}$ .
$ND_{i,t}$	純負債. $FO_{i,t} - FA_{i,t}$ .
$NOA_{i,t}$	純事業資産. $OA_{i,t} - OL_{i,t}$ .
$EV_{i,t}$	事業価値. $NOA_{i,t} + GW_{i,t}$ .
$NOPAT_{i,t}$	税引後営業利益. 当期純利益 + (支払利息 + 有価証券売却・評価損 + デリバティブ評価損 - 受取利息・配当金 - 有価証券売却・評価益 - デリバティブ評価益) × 0.6.
$RNOA_{i,t}$	純事業資産利益率. $NOPAT_{i,t} \div NOA_{i,t}$ . ただし, $NOA_{i,t}$ がマイナスの観測値は欠損値として扱う.
$RE_{i,t}$	株主資本コスト. t-4期末の3ヶ月後からt期末の3ヶ月後までの60ヶ月間の月次株式リターンと同時期のTOPIXリターンを使用した市場モデルから得られた市場ベータ (ただし, ベータが負の観測値はゼロ, 4を超える観測値は4に置換している) と t 期末の3ヶ月後時点での流通市場における9年限の国債利回り (リスクフリーレート), 1949年12月末から t 期末の前年12月末までのTOPIX幾何平均利回り (期待市場リターン) からCAPMに基づいて計算している.
$RD_{i,t}$	負債コスト (金融資産リターン). $ND_{i,t}$ がプラスの場合, 支払利息 ÷ (( $FO_{i,t+1} + FO_{i,t}$ ) ÷ 2). $ND_{i,t}$ がマイナスの場合, 受取利息・受取配当金 ÷ (( $FA_{i,t+1} + FA_{i,t}$ ) ÷ 2).
$WACC_{i,t}$	加重平均資本コスト. $RE_{i,t} \times \{MV_{i,t} \div (MV_{i,t} + ND_{i,t})\} + RD_{i,t} \times 0.6 \times \{ND_{i,t} \div (MV_{i,t} + ND_{i,t})\}$ .
$RGW_{i,t}$	無形資産リターン. ( $GW_{i,t} - GW_{i,t-1}$ ) ÷ $EV_{i,t-1}$ .
$SG_{i,t}$	売上高成長率. (t 期売上高 - t-1 期売上高) ÷ t-1 期売上高.
$VRNOA_{i,t}$	純事業資産利益率ボラティリティ. t-4期から t 期までの $RNOA_{i,t}$ の標準偏差.
$VRGW_{i,t}$	無形資産リターンボラティリティ. t-4期から t 期までの $RGW_{i,t}$ の標準偏差.
$VSG_{i,t}$	売上高成長率ボラティリティ. t-4期から t 期までの $SG_{i,t}$ の標準偏差.
$COVAR\_RGW_{i,t}$	純事業資産利益率と無形資産リターンの共分散. t-4期から t 期までの $RNOA_{i,t}$ と $RGW_{i,t}$ の共分散.
$COVAR\_SG_{i,t}$	純事業資産利益率と売上高成長率の共分散. t-4期から t 期までの $RNOA_{i,t}$ と $SG_{i,t}$ の共分散.
$PB\_NOA_{i,t}$	事業PBR. $EV_{i,t} \div NOA_{i,t}$ .
$RNOA\_SP_{i,t}$	RNOAスプレッド. $RNOA_{i,t} - t-1$ 期末期待資産リターン. 期待資産リターンには WACC や回帰分析に基づく予測 WACC などを使用する.