



ID	JJF00250
----	----------

論文名	加重平均資本コスト推定上の諸問題
	On the estimation of weighted average cost of capital
著者名	久保田敬一 竹原均
	Keiichi Kubota Hitoshi Takehara
ページ	2-25

雑誌名	経営財務研究
	Japan Journal of Finance
発行巻号	第27巻第2号
	Vol.27 / No. 2
発行年月	2007年12月
	Dec. 2007
発行者	日本経営財務研究学会
	Japan Finance Association
ISSN	2186-3792

加重平均資本コスト推定上の諸問題[†]

久保田敬一
(中央大学)

竹原 均
(早稲田大学)

要 旨

本論文は、企業の加重平均資本コストを推定する際に直面する、複数の問題点について検討し、現段階での解決法を提示する。加重平均資本コストの推定は、割引キャッシュフロー法に基づいて企業の事業価値を求める上で必須であり、また資本予算に代表される経営財務の意思決定に際して、そのハードルレートとしても非常に重要な役割を持つ。本論文は、株式資本コスト、負債コスト、資本構成、法人税率という、加重平均資本コスト推定において必要とされる 4 要素毎に、候補となる推定方法を再検討し、その推定結果をもとに、比較を行うことにより、現時点でもっとも問題が少ないと思われる方法を提案する。さらに、金融業を除く東京証券取引所第一部上場全企業について、個別に加重平均資本コストを推定し、業種別の推定値の分布状況を確認する。このような分析の結果、最適な加重平均資本コストの推定方法は存在しないものの、問題が最少という意味での推定方法が選択可能であること、一方で個別企業の加重平均資本コスト推定値は、同一業種内でも大きなばらつきが存在することを指摘する。

キーワード：加重平均資本コスト、株式資本コスト、負債コスト、資本構成、実効税率

1 序 論

経営財務論において、資本コストとは本来的には資本提供者にとっての機会費用である。すなわち、古くは伝統的見解（諸井，1989，Weston and Brigham，1975）において、平均資本コスト概念が用いられ、さらにアセットプライシングモデルにより株主資本コストに含まれるリスクプレミアムの本質が明らかにされるにつれ、加重平均資本コスト概念として、これがさらに発展され（Brealey, Myers, and Allen, 2008, Ch. 18），これまで実務における行動指針とされている。すなわち、投資プロジェクトの

[†] 本稿は、日本経営財務研究学会第 30 回全国大会（2006 年）において発表した内容に加筆したものであり、同大会発表時の金崎芳輔氏との有益な討論の内容と助言、柴川林也氏、須田一幸氏、古川浩一氏からいただいた貴重な意見に感謝する。筆者は、科学研究費補助金（課題番号：#18530304）の補助に、竹原は早稲田大学特定課題研究による研究助成に感謝する。また、久保田は Sheridan Titman 氏との private correspondence にも感謝する。残りうる誤りはすべて筆者に帰する。

キャッシュフローが税引後の加重平均資本コストを上回る利益率を持つとき、企業価値が増加することが示されるからである (Grinblatt and Titman, 2002, Ch. 10)。

一方、経済学における資本コスト概念は、投資の税引前の限界切捨率と定義される (Sinn, 1991)。そして、Modigliani and Miller (1958, 1963) は、これを既存株主の価値が増加するかどうかの基準に基づいて新規資本投資を採択するという観点から、部分均衡における資本コスト概念を導いた。さらに、この Modigliani and Miller (MM) 命題が一般均衡においても成立することは、後に Stiglitz (1969) により証明されている。一方、MM 理論の資本コストの導出 (第 3 命題) においては、プロジェクトからのキャッシュフローが、常に独立で同一な確率分布に従い、かつそれが永続するとの仮定が置かれることから、実務における応用性はやや限定されていると言える。

本稿は、加重平均資本コストの推定問題について、株式資本コスト、負債コスト、資本構成、実効法人税率というそれぞれ 4 要素別に、複数の推定方法を実証分析の結果に基づきながら比較し、加重平均資本コスト推定のための標準的方法を提案する。

2 では加重平均資本コストを推定する意義を敷衍し、3, 4 では株主資本コスト、5 では負債のコストについてそれぞれ検討する。6 では資本構成の推定問題、7 は実効法人税率の推定方法について説明し、8 において加重資本コスト推定論を展開する。9 は結論と将来の課題である。

2 加重平均資本コスト推定の意義

加重平均資本コスト (weighted average cost of capital, WACC) は、割引キャッシュフロー法 (discounted cash flow method, DCF) の下で、企業の事業価値を推定する上で必須の要素である。ここで企業の株式資本コストを r_E 、負債コストを r_D 、株式資本を E 、負債を D 、実効法人税率を τ とすれば、加重平均資本コスト r_{WACC} は、以下の (1) 式で定義される。

$$r_{WACC} = \frac{E}{D+E} r_E + \frac{D}{D+E} (1-\tau) r_D \quad (1)$$

(1) 式による加重平均資本コストの定義は、経営財務論の入門的教科書の多くで示されるものである。前述のように Modigliani and Miller (1958, 1963) の理論が資本コストを市場均衡企業価値から演繹的に求める体系として認識され、1970 年代においては負債を持つ企業 (levered firm) のフリーキャッシュフローを、(1) 式の定義による WACC により割引くことの妥当性と限界が Miles and Ezzell (1980) 等の多くの先行研究で議論されてきた。しかしながら、フリーキャッシュフローを WACC で割引く根拠は、Ehrhardt (1994) による極めて単純化されたモデルのもとでの証明を例外として、Brealey, Myers, and Allen (2008), McKinsey & Company, Inc. et al. (2000) など企業財務論の典型的な教科書においても、これまでは厳密な説明はなされなかった¹。このため、どのような前提条件のもとであれば、(1) 式の定義による WACC を使用して、企業価値が正しく測定されるのかは、理論家にも実務家に

1 例外として、Grinblatt and Titman (2002, Ch. 10) は、プロジェクトの割引率として WACC を利用することの意味、すなわち企業価値増加との関係とを明確に示している。

も必ずしも理解されていない可能性がある²。

WACC の理論的背景が適切に理解されていないという問題と同様に(あるいはそれ以上に)深刻なのは、WACC の推定方法について、これまでは十分な検証が行われていないことである。(1) 式の定義による WACC は MM の理論的資本コストの体系に完全に合致するものではなく、したがって WACC により割引かれたフリーキャッシュフロー現在価値は企業価値に常に一致するわけではない。しかしながら、企業価値の評価方法としては既に実務界で定着しており、現実的に許容される精度の企業価値の近似値は得られると考えられる。そうであるとすれば、実務上は WACC を不正確であっても、まず推定せねばならないのである。

そこで、このような実務における操作性の要請を我々は重視し、WACC をたとえ試行錯誤によってでも、最初に推定しなくてはならないと考えた。WACC の概念そのものが、いくつかの限定条件の下で理論と整合的であるのであれば、WACC の推定は実務上もっとも問題が少ないと思われる方法を用いて行うしかないであろう。しかし一方、何らの価値基準も無く、推定方法の優劣を比較することは出来ないため、我々は 3 以降の手法比較における評価基準をより正確な企業価値評価の実践を念頭において独自に設定した。それは以下に述べる 3 種類の基準である。

第 1 の基準は、「推定可能性」である。本研究では全上場企業について個別に加重平均資本コストを推定することを目標としているが、推定が不可能となる企業が少ないほど、その推定方法は好ましいものとする。ついで第 2 の基準は、推定値の「安定性」である。実務において WACC は長期的な意思決定において用いられる。このため、ビジネスサイクルやイノベーションを原因とする長期での WACC の時系列変化は許容されるとしても、日次、月次系列での大きな変化は好ましくない³。第 3 の基準は「説明力」である。Modigliani and Miller (1958, 1963) の第 II 命題と同じ意味で、株式資本コスト推定値は市場均衡価格と整合的でなくてはならない。したがって、資産価格理論から与えられる市場価格、あるいはその 1 階差分としての投資収益率と整合的なコストの推定が行われるべきであり、コスト推定に用いられる企業価値評価モデル、アセットプライシングモデルには高い説明力が求められる。

しかも、これらの基準間にはトレードオフ関係が存在する。例えば、説明力の高いモデルを使用するために、特定の企業群に対する適用が不可能となる、あるいは時系列での安定性が損なわれる等の状況は、十分に予想される。本稿の以降においては、加重平均資本コストの推定を、これらのコストとベネフィットのトレードオフの観点から、そのあり得る選択肢を提示する。

3 株式価値評価モデルを使用した株式資本コストの推定

最初に、株式資本コストの推定から検証を開始する。本研究では上場企業に関する WACC の推定を

2 Modigliani and Miller の定式化による均衡理論における経済学的加重資本コストの定義は、Kubota and Takehara (2007, p. 168) に示されており、本稿における WACC との違い、また株価を上昇させるための切捨率として理論的に機能することが示されている。一方、この理論においては、企業の net operating income は perpetual stream であると仮定されているという点も明示 (ibid. p. 167) されている。

3 ただし不正会計、企業不祥事の発覚等の新規情報もたらされた場合には、WACC にも大きな変化が起こるが、このことはこれら実証研究の限界として許容せざるを得ないであろう。

議論しているのが、財務諸表に加えて、市場で記録された株価、および株式リターンが利用可能である。このため株式資本コストの推定についても、株式価値評価モデルを使用する場合と、アセットプライシングモデルを使用する場合の両方が評価対象となる。株式価値評価モデルとしては、配当割引モデルと残余利益モデルの 2 種類を使用する。またアセットプライシングモデルとしては、資本資産価格評価モデル (capital asset pricing model, CAPM)、Fama and French 3 ファクターモデル、条件付 Fama and French 3 ファクターモデルを使用する。この他には、過去の一定期間の実現株式リターンを将来の期待リターンとするいわゆるヒストリカル法もあるが、我が国における株価バブルとその崩壊、長期の市場停滞期において観察された株価の激しい変動を考慮した場合、ヒストリカル法が適切とは考えにくく、比較対象からは除外した。

配当割引モデルの下での株式資本コストの推定は、従来から広く用いられてきた方法である。以下 (2) 式の Gordon and Shapiro 型一定成長配当割引モデルを考えよう。

$$E = \frac{DIV_1}{r_E - ROE \cdot b} \quad (2)$$

ただし、ここで ROE は株式資本利益率、 b は内部留保率、 DIV_1 は来期の期待配当である。また株式資本 E は時価評価でなければならぬため、株式時価総額としておく。この (2) 式を変形することにより、以下の評価式を得る。

$$r_E = \frac{DIV_1}{E} + ROE \cdot b \quad (3)$$

古くは、Gitman and Mercurio (1982) が、Fortune 1,000 firms を対象とした調査の結果、回答企業の 31.2% が株式資本コストの推定に配当割引モデルを利用しているという結果を報告している。しかし、米国の CFO, 392 人からの回答を得た Graham and Harvey (2001) の調査では、配当割引モデルを利用している CFO は 15.74% にとどまり、利用者は減少傾向にあるものと判断される⁴。

さて、(3) 式を日本において適用した場合にどのような問題が発生するであろうか。ここでは財務諸表情報を日経 NEEDS 一般企業本決算データから、株価を日経ポートフォリオマスターから取得し、1982 年～2004 年について株式資本コストの推定を試みた。しかしながら無配、サステナブル成長率 ($ROE \cdot b$) が計算不可能な企業が多く、サンプル (firm-years) の 28% で推定が不可能であった。したがって第 1 基準の推定可能性を満たしていない。なお、無配企業の問題は、一定成長モデルではなく多段階成長モデルを適用することにより解決可能だが、その場合には企業ごとのモデル設定の煩雑さ、恣意性

4 Gitman and Mercurio (1982) では何らかの形で CAPM を使用している企業の比率が 29.9%、配当割引モデルを使用している企業が 31.2% と報告している。しかし Graham and Harvey (2002) では、CAPM の使用が実に 73.49% を占めるのに対して、配当割引モデルの利用は 15.74% にとどまっている。調査対象が異なるため両者の直接的な比較は出来ないものの、かつてほど利用されてはいないと判断すべきであろう。

の問題が新たに発生する。また配当成長率の推定についての問題は、アナリストによる長期成長率予測を用いることにより回避できるケースも多いが、アナリスト予測成長率が利用可能な場合は一部の企業に限定される。以上の理由から、現時点では配当割引モデルによる株式資本コストの推定は適当ではないと判断した。

次に配当割引モデルに換えて、残余利益モデルを前提とした株式資本コストの推定について検討する。Gebhardt, Lee and Swaminathan (2001) は、残余利益モデルのもとで株式時価総額と整合的に求められた株式資本コストをインプライド株式資本コスト (implied cost of equity) と呼んでいる。リスクをも考慮した場合の残余利益モデルは

$$E = BV_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(ROE_t - r_E) \cdot BV_{t-1}}{(1+r_E)^t} \quad (4)$$

で与えられる。(4)式において ROE_t は将来の t 期における期待株式資本利益率、 BV_t は t 期末の純資産であり、通常は貸借対照表上の株式資本合計で代替される。株式価値評価においても、インプライド株式資本コストの推定においても、実際には、(4)式右辺第 2 項分子として定義されている残余利益の流列に、何らかの仮定を置かなければならない。本研究では、2 期先までのアナリスト予想が利用可能であることを仮定して、Frankel and Lee (1998) の定式化による近似評価式 (5) を使用する。

$$E = BV_0 + \frac{ROE_1 - r_E}{1+r_E} BV_0 + \frac{ROE_2 - r_E}{(1+r_E)r_E} BV_1 \quad (5)$$

ここで、左辺 E に評価時点での株式時価総額を与え、(5)式を満たす株式資本コスト r_E を反復解法により求める。

我々は業績予想として東洋経済予想を用いて、2 期先予想が全上場企業について揃う 1983 年第 2 四半期以降についてインプライド株式資本コストを計算した。この際、負の純資産等を原因として、(5)式に対して反復解法を適用しても r_E が得られないケースは全体の 4.8%にとどまり、第 1 評価基準の推定可能性という点では、大きな問題は無いものと考えられる。図 1 は、各四半期末において入手可能であった最新データに基づいて計測されたインプライド株式資本コストの 25 パーセントイル、メディアン、75 パーセントイル (四半期データ)、および同時期の長期国債利回り (月次データ) の時系列推移を示したものである。図 1 からわかるように、時系列で見ても急激な変化は観察されず、第 2 基準として設定した安定性についても問題は無いものと思われる⁵。

5 図 1、およびこれに続く図 2～4 において、我々は推定時点での株式資本コストの 25 パーセントイル、メディアン、75 パーセントイルを示している。これは個別銘柄の株式資本コストを推定した場合に、株式資本コストが負、あるいは極端に高い値となる頻度が高く、平均値、標準偏差等の代表値が分布形状を議論する上で意味を持たない、あるいは misleading な観察結果を与えるためである。

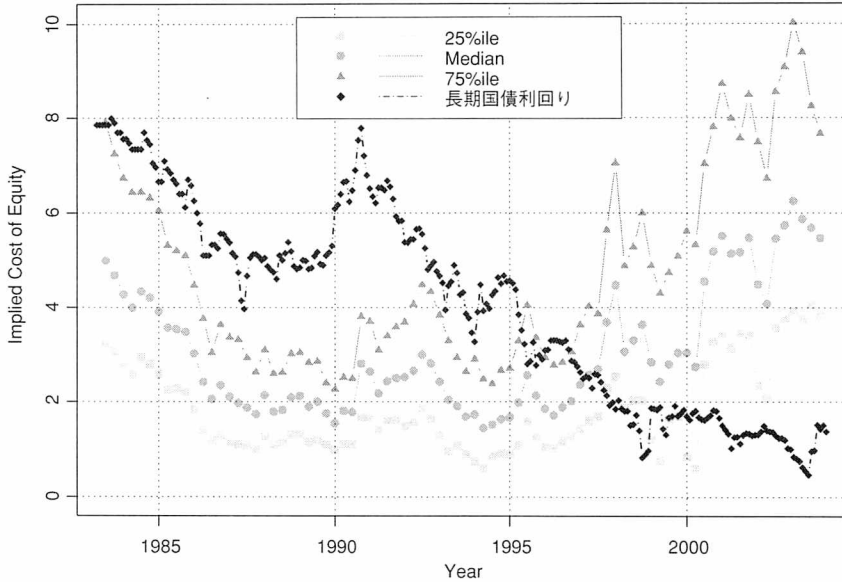


図1 インプライド株式資本コストの時系列推移

第 3 基準（市場価格との整合性）についてはどうであろうか。インプライド株式資本コストは、市場で記録された株価と完全に整合的であるという点で、第 3 基準である説明力については問題が無いように考えられるが、これはまったくの誤りである。図 1 において、インプライド株式資本コストの 75 パーセンタイルは、1980 年代から 1990 年代前半において長期国債利回りよりも下方に位置しており、大多数の企業でインプライド株式資本コストは長期国債利回りを明らかに下回っていた。つまり株式リスクプレミアムが負という、アセットプライシングの理論上は極めて数少ないであろう状態が継続していたことになる⁶。逆に 2003 年では株式リスクプレミアムが 4～6% に達しているが、これは逆にマクロ経済の実態から考えて高すぎる状態にある。したがって、過去 20 年間のごく一時期以外では、インプライド株式資本コストは実体経済を反映していないことになり、これも株式資本コストの前提モデルとすることは適当ではないと判断した。

4 アセットプライシングモデルを用いた株式資本コストの推定

これまで得た結果から、配当割引モデルは推定可能性の点で、残余利益モデルは説明力の点でそれぞれ、深刻な問題が存在することが明らかであり、したがって株式資本コストの推定は、消去法的な理由をもってアセットプライシングモデルに拠らざるを得ない。前出の Graham and Harvey (2001) による CFO へのアンケート調査結果においても、株式資本コストの推定に、CAPM、あるいはより少ない頻度ではあるがマルチベータモデルを適用する経営者が主流となっているようであり、アセットプライ

6 Baudoukh, Richardson and Smith (1993) が示したように、条件付モデルにおいて、理論上はあり得る。

シングモデルを使って株式資本コストを推定する方法が、米国においては標準的推定方法となっていると言ってよいであろう⁷。

それでは、まずシングルファクターモデルである CAPM を前提とする場合から検証を行う。CAPM を使用する場合、最初に行うのはベータ値の推定であり、もっとも一般的なのは TOPIX に代表される時価加重平均株価指数の配当込み実現リターンを市場ポートフォリオリターンの代理変数と考え、個別銘柄の実現リターンを被説明変数として、以下の回帰分析により求めるヒストリカルベータである。

$$r_{j,t} - r_{f,t} = \alpha_j + \beta_j(r_{M,t} - r_{f,t}) + \varepsilon_t \quad (6)$$

ここで $r_{j,t}$ は第 j 銘柄の実現リターン、 $r_{M,t}$ は配当込み TOPIX リターンである。 $r_{f,t}$ は無危険利子率であり通常はコールマネーレート、あるいは CD レートなど短期金利指標が用いられる。回帰モデル (6) は単回帰モデルではあるものの、データ頻度 (月次、あるいは日次)、過去のどの程度の期間のデータを用いるかについては、分析者の選択に任される。通常、我々のような調査目的の場合には、月次データでの 60 ヶ月移動平均か、あるいは 10 ~ 20 年程度の極力長い期間のデータが使用される。ここではまず 60 ヶ月移動平均ヒストリカルベータから株式資本コストを求め、その時系列での推移を確認する。ただし株式資本コストを求める際の無危険利子率は長期国債利回りとし、また市場リスクプレミアムは 3.36%(1977 年 9 月 ~ 2005 年 8 月の平均値) と置いている。

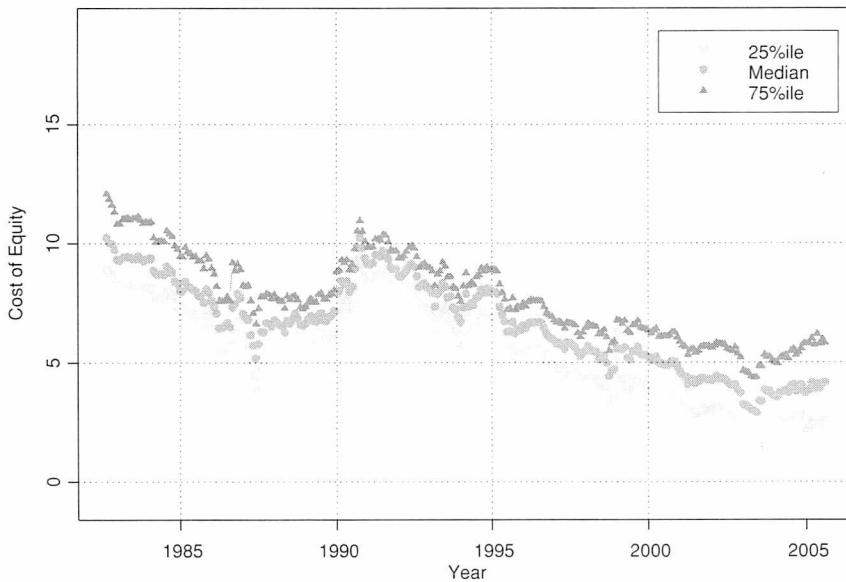


図2 CAPM, 60ヶ月移動平均法を用いて推定された株式資本コスト

7 Graham and Harvey (2001) は、米国の CFO 392 名からの回答の結果、CAPM の使用が 73.49%、ヒストリカルリターン使用が 39.41%、CAPM に他のリスクファクターを付加したマルチベータモデルの使用が 34.29% であると報告している。ヒストリカルリターンの使用を除けば、アセットプライシングモデルによる株式資本コストの推定が一般的であるといえる。Titman and Martin (2007, Ch. 6) も同様の見解を示している。

ヒストリカルベータを 60 ヶ月移動平均法で求めた場合の、株式資本コストの 25, 50, 75 パーセンタイルの推移を図 2 に示す。一般的な教科書では、この方法が株式資本コストの標準的な計算方法とされる。株式資本コストのトレンドは長期金利トレンドとほぼ一致して、1990 年代初頭以降低下傾向にある。また図 2 からは知ることができないものの、個別銘柄のヒストリカルベータは 60 ヶ月の移動平均を使用しても、その変動性が非常に大きい。一方で、株式資本コストのクロスセクション分布形状は、比較的安定している。ただし 25, 75 パーセンタイルを示す 2 本の線の間隔が極めて狭いことから類推されるように、CAPM を用いた評価では、企業間で株式資本コスト推定値には大きな差は発生しない。これは推定された株式資本コストが個別企業のリスククラスを十分に反映していない可能性を示唆する。Fama and French (1992) による CAPM 批判以降、近年のアセットプライシング分野における実証研究の蓄積は、CAPM のクロスセクショナル・バリエーションへの説明力の欠如、Fama-MacBeth 型回帰分析における極端に低いモデル説明力が先進国株式市場に共通した性質であることを明らかにしており、図 2 の状況もそれを追認する結果とみなせる。

説明力の確保という点で、アセットプライシングの研究上、CAPM に代わる事実上のベンチマークモデルとなっているのが、Fama and French (1993) で提案された 3 ファクターモデルである。同モデルは、小型株アノマリーに対応する SMB、バリュー株アノマリーに対応した HML ファクターを導入し、CAPM のマルチベータモデルへの拡張を図ったものである。ここで、第 t 期の SMB ファクターを SMB_t 、HML ファクターを HML_t とすれば、Fama and French 3 ファクターモデルは、以下の (7) 式で定義される⁸。

$$r_{j,t} - r_{f,t} = \alpha_j + \beta_j(r_{M,t} - r_{f,t}) + \gamma_j SMB_t + \delta_j HML_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

図 2 とまったく同じ状況で、月次株式投資収益率の時系列の推移を示したのが図 3 である。ここで市場リスクプレミアム、SMB ファクターリターン、HML ファクターリターンは、1977 年 9 月～2005 年 8 月 (28 年、336 ヶ月) の平均値として、それぞれ 3.36%、0.08%、8.38% として与えている。図 2 と図 3 では、縦軸の表示範囲を共通としているので、クロスセクションの変動幅を比較することが可能となっている。まず多くの期間において、Fama and French 3 ファクターモデルのもとの株式資本コスト推定値は CAPM の場合よりも高くなっている。また CAPM の場合と異なり、25, 75 パーセンタイル間には 7～10% 程度の差が存在する。しかし株式の年間累積リターンを計算した場合に、25, 75 パーセンタイル間では 30% 程度の差が存在することから考えれば、ここで観察される 7～10% という差は決して過大なものではない。むしろ過去の実現株式リターンに対するモデルの説明力の点では、この程度の差が観察されるべきである。

8 日本における Fama and French 6 ベンチマーク、ファクターの計算方法については、久保田・竹原 (2007) が検討を行い、異なる構築条件の下でのベンチマークとファクターの性質の比較を行っている。本研究の Fama and French 3 ファクターも同論文で説明されている標準的構築法に従って計算された。

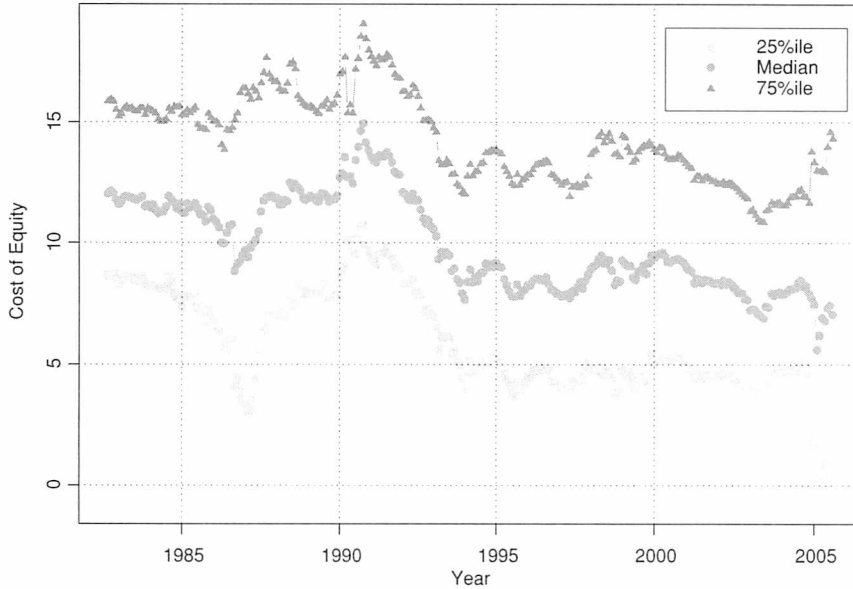


図3 Fama-French 3ファクターモデル, 60ヶ月移動平均法の場合

次に移動平均法を用いず、可能な限り長期間のデータに基づいてベータを計測する場合について考えよう。統計的自由度の増加という点では、より長期間のデータを使用することが望ましいものの、その一方で企業の収益性、ビジネスモデルにも時間変化が存在するため、移動平均法によらない (6), (7) 式の回帰モデルの適用には、そうした時間変化に対応できないという欠点が指摘される。この問題に対する一つの対応方法となるのが、条件付プライシングモデルの利用である。例えば、株式資本コストに関しては、Fama and French (1997) が、以下の条件付 Fama and French 3 ファクターモデル (8) を使用した株式資本コストの推定を試みている⁹。

$$r_{j,t} - r_{f,t} = \alpha_j + \beta_j(r_{M,t} - r_{f,t}) + \gamma_{0,j}SMB_t + \gamma_{1,j}(SMB_t \cdot \ln mv_{j,t-1}) + \delta_{0,j}HML_t + \delta_{1,j}(HML_t \cdot bpr_{j,t-1}) + \varepsilon_t \quad (8)$$

ここで $\ln mv_{j,t}$, $bpr_{j,t}$ は第 j 企業の第 t 期末における株式時価総額対数値、純資産株価倍率の時系列平均からの乖離である¹⁰。条件付 Fama and French 3 ファクターモデル (8) では、長期の実現リターンを使

9 条件付アセットプライシングモデルについては、Ferson and Shadt (1996) がマクロ経済変数を使用したモデルを使用している。同モデルの日本市場での適用については、竹原・矢野 (2001) がある。

10 Fama-French(1997) では (8) 式に対応するモデルにおいて純資産株価倍率対数値を使い、また時価総額対数値、純資産株価倍率ともに時系列平均からの乖離を使用しない。一方、本研究では、一部の企業について負の純資産が記録されていること、そして BPR に関しては対数変換の必要性は低いことから BPR そのものを使用した。また、Ferson and Schadt(1996) の条件付モデルと同様に平均からの乖離を使用した。

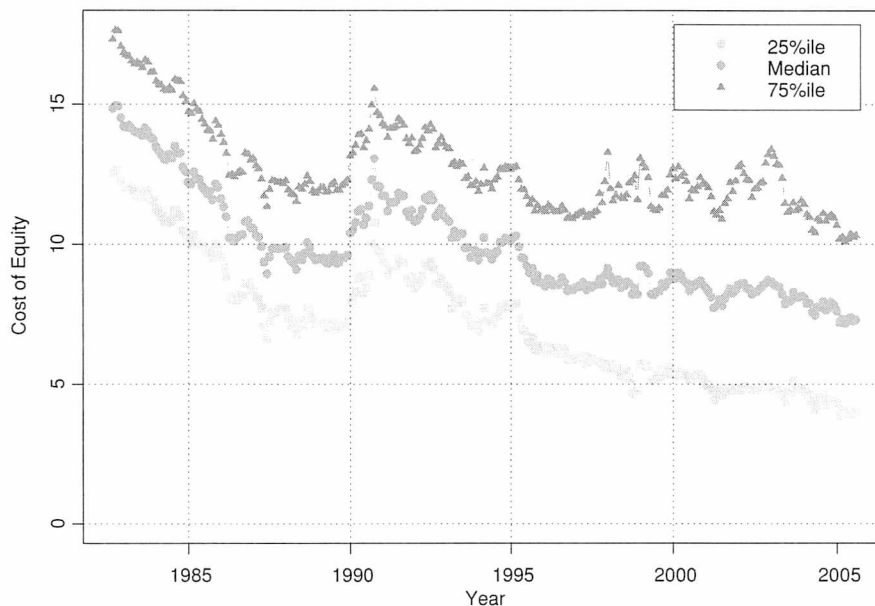


図4 条件付Fama-French 3ファクターモデルによる株式資本コスト推定

用して回帰分析が行われるが、企業規模と純資産株価倍率により企業の収益構造の時間変化を捉え、それを株式資本コストの時間変化に変換している。

図4は、1977年9月～2005年8月で、株式リターンが12ヶ月以上取得可能であった銘柄について、回帰モデル(8)を適用し、株式資本コストの推定を行った結果である(SMB, HMLファクターリターンは60ヶ月移動平均の場合と同一である。)。ここでも、条件付Fama and French 3ファクターモデルによる株式資本コスト推定値は、CAPMと比較して高い水準にある。一方で、図3に示された60ヶ月移動平均の場合と比較すると、同じFama and French 3ファクターモデルであっても、移動平均法が1994～2000年の間にほぼ同水準で推移しているのに対して、条件付Fama and French 3ファクターモデルでは、同期間で緩やかな下降トレンドが観察され、推定結果には明確な差があることが明らかとなった。

CAPMとFama and French 3ファクターモデルのいずれを株式資本コストの推定に用いるかは、意見の別れるところであろう。CAPMの持つシンプルな構造、それに伴うモデルとしての扱いやすさは、評価すべきである。市場リスクプレミアム水準の決定ですら必ずしも容易ではないが、Fama and French 3ファクターモデルの場合には、SMB, HMLリスクプレミアムの決定も必要であり、モデル内のパラメータ数の増加、SMB, HMLファクターの計算もあわせて考えれば、Fama and French 3ファクターモデルの使用は誰にとっても容易というわけではない。一方で、アセットプライシングの研究者により実証的には否定された状況にあるCAPMをベンチマークモデルとする株式資本コスト推定も別の意味で問題と言わざるを得ない。

しかし、いずれか一方を選択しなければならないとすれば、元来のMMによる資本コスト概念の定義に立ち返り、企業の属するリスククラスを反映した割引率が得られるかどうかを重視し、第3基準(説明力)の観点からFama and French 3ファクターモデルを使用すべきであると我々は考える。また移

動平均法と条件付モデルについては、60 ヶ月移動平均であっても、(7) 式の回帰係数が短期間に大きく変化するケースが見られるので、安定性の面からも条件付 Fama and French 3 ファクターモデルを使用すべきと判断した。

表 1 は 2004 年 12 月末時点での東京証券取引所 33 業種別の株式資本コストの推定値を示したものである。ここでは全サンプル期間（1977 年 9 月～2005 年 8 月）のデータを使用して、(7)、および(8) 式の回帰を 1 回のみ実施した場合の、無条件モデル、条件付モデルによる推定結果を比較している。回帰分析に使用しているサンプル期間が同一であることから、全体的な水準としては、わずかに条件付モデルの方が高い値となっているものの、2004 年 12 月末時点では、無条件、条件付モデル間でそれほど大きな違いは観察されない。業種ごとに株式資本コストを見ていくと、建設、証券、不動産等で高く、逆にサービス、通信等で低い。また同一業種内で見た場合、25 パーセント、75 パーセント間には、電気・ガス、空運、倉庫・運輸関連といった設備投資負担が重いと考えられる業種以外では 2% 程度以上の差が存在している。このことは、同一の産業に属する企業に対して、産業平均の株式資本コストを適用することは、個別企業のリスククラスを必ずしも適切に反映したものとはなっていないことを示唆する。未上場、あるいは新規上場企業の場合で、株式リターンの記録が存在しないなどのデータ入手可能性の問題が無い限り、株式資本コストは個別企業ごとに推定が行われるべきであろう。

5 負債コストの推定

次に負債コストの推定について検討する。もし評価対象企業が普通社債を発行しており、かつその流動性が高ければ、社債の流通利回りを、負債コストの推定値とすることが標準的方法とされる。しかしながら、我が国においては、現時点においても長期普通社債を発行している企業は少数にとどまり、かつ債券流通価格データの観察値の信頼性についても、実証研究の十分な蓄積が無く、明らかとはされていない。

1980 年代までのように、上場企業の倒産（あるいは債務不履行）が極めて少数の事例しか存在しなかった状況においては、企業の債務不履行リスクは事実上ゼロに近く、負債コストを長期国債利回りにより代替することも、妥当性を持っていたと言える。しかしながら 1990 年代に入ってから株価バブル、地価バブルの崩壊、それに続く長期の景気後退局面において顕在化した、倒産企業数の増加、倒産の大型化という現象を考えると、今後は企業の債務不履行リスクとデフォルトスプレッドを軽視し続けることは出来ないであろう。

本研究の実施に先立って、我々は Black and Scholes (1973)、Merton (1974) での条件付請求権評価方法を応用して企業の期待債務不履行確率を求め、推定された債務不履行確率に応じて、デフォルト・リスクプレミアムを設定することを試みた。上場企業の場合、株式リターンと財務諸表上の情報を使用して、債務不履行確率の計算までは、Vassalou and Xing (2004)、Hillegeist, Keating, Cram and Lundstedt (2004)、あるいは森平・齋藤 (1998) 等で提示された具体的方法を用いて計算することが可能である。しかし、この方法でも債券流通利回りのデータが十分ではないことから、債務不履行確率に応じたリスクプレミアムの設定は事実上不可能である。また仮に将来的に債券流通利回りデータが整備されたとしても、債券の発行自体が稀であった 1990 年代半ばまでについては、この方法を用いても実証分析は不可能であり、こうしたオプションアプローチを用いた推定方法については本研究では断念せざるを得なかった。

表1 Fama-Frenchモデルのもとでの業種別株式資本コスト推定値

#Firmsは推定対象企業数，無条件モデル，条件付モデルを用いて推定された2004年12月末時点での東京証券取引所33業種別株式資本コスト推定値の分布，長期国債利回りは1.45%に設定。(株式資本コストの単位は%)

	#Firms	Fama-French 3 Factor Model				Conditional Fama-French Model			
		25%ile	Median	Mean	75%ile	25%ile	Median	Mean	75%ile
水産・農林	8	4.517	9.290	6.763	10.460	5.394	7.988	5.723	10.098
鉱業	7	5.279	8.893	7.665	12.184	2.475	9.563	4.725	10.902
建設	104	9.116	11.776	12.752	13.901	9.792	11.679	12.660	14.023
食料品	73	5.184	7.199	7.241	9.023	5.845	7.630	7.951	9.995
繊維製品	46	8.267	9.972	10.405	12.835	8.191	9.907	10.320	12.772
パルプ・紙	13	6.243	8.458	8.316	9.688	8.242	10.479	10.097	12.320
化学	107	6.898	8.575	8.351	10.383	6.548	9.108	8.819	11.135
医薬品	36	3.902	5.554	5.503	7.843	4.412	6.191	6.458	8.363
石油・石炭製品	8	8.013	9.445	9.829	13.245	7.568	9.694	9.255	12.604
ゴム製品	12	6.584	9.235	8.779	9.833	8.295	9.489	8.908	10.290
ガラス・土石製品	28	6.723	9.468	8.875	10.916	6.364	9.539	9.314	11.773
鉄鋼	33	9.319	12.352	11.745	13.507	8.565	10.959	10.573	12.386
非鉄金属	21	6.998	9.404	9.157	11.153	7.118	9.625	9.313	11.594
金属製品	38	7.879	10.493	10.563	12.756	7.470	10.556	10.522	12.486
機械	116	7.074	9.226	9.450	12.026	7.008	9.544	9.724	11.609
電気機器	153	4.553	6.862	6.662	9.042	4.679	7.178	7.200	9.848
輸送用機器	55	6.019	8.541	8.743	11.506	5.568	8.724	8.242	10.655
精密機器	26	2.935	7.387	6.155	8.387	2.578	6.061	5.841	9.141
その他製品	54	5.660	8.003	8.736	11.466	6.050	8.487	8.158	11.341
電気・ガス	18	5.869	6.295	6.021	6.473	6.974	7.558	7.301	8.357
陸運	33	5.123	6.662	7.009	9.081	6.707	8.417	8.307	9.394
海運	10	10.543	12.297	12.511	14.766	6.910	9.607	9.156	11.754
空運	4	6.629	7.501	7.322	8.195	8.431	9.482	9.029	10.080
倉庫・運輸関連	14	9.096	10.114	9.273	10.708	9.609	10.410	10.585	11.841
情報・通信	16	0.696	4.340	5.559	8.453	-1.268	5.190	5.750	7.692
卸売	133	6.658	8.679	8.592	10.539	5.664	8.806	8.223	10.800
小売	125	5.199	7.627	7.759	10.258	4.186	7.233	7.096	9.748
銀行	81	4.809	5.771	7.348	7.223	5.675	7.088	8.469	8.480
証券	17	11.048	13.780	12.619	15.148	11.184	13.416	11.940	14.241
保険	9	6.975	7.923	6.721	9.495	7.689	8.859	7.508	12.108
その他金融	31	5.940	8.261	8.565	10.644	5.043	8.301	8.757	13.191
不動産	37	7.560	10.529	10.984	12.401	8.765	11.200	11.519	13.996
サービス	126	1.562	5.063	5.083	7.885	3.031	6.630	6.431	10.268
全企業	1592	5.669	8.164	8.349	10.787	5.871	8.558	8.565	11.127

本稿において実際に選択した負債コストの推定方法は、企業が実際に支払利息として負担しているコストを、財務諸表から推定する方法である。つまり支払利息・割引料を有利子負債総額で除することにより、「有利子負債金利負担率」を、負債コストの推定値とした。ここでの有利子負債は、短期借入金、コマーシャルペーパー、1年以内返済長期借入金、1年以内償還の社債、長期社債・転換社債、長期借入金、従業員預金の7項目の合計額として定義した。この方法の最大の利点は損益計算書、貸借対照表の情報のみを使用して計算するため、全上場企業について負債コストの推定が可能な点にある。また有利子負債には流動、固定部分の両方が含まれるため、短期借入金の借り換え行動までを考慮した実質的な負債コストの推定値となっていることも期待される。一方、金融業については、この方法を適用することは可能であっても、一般事業会社との財務諸表の内容の違いから、負債コストを適切に反映したものであるかは保証されない。金融業における負債コストの概念は、事業会社とは区別して検討されるべきであろう (Erhardt, 1994, Ch. 6)。

表 2 は、東証 33 業種から金融業 3 業種 (銀行業, 証券業, 保険業) を除外した 30 業種について、上述の方法により、2004 年 12 月時点で負債 (支払い) コストを推定した結果である。全分析対象企業の負債コスト推定値のメディアンは 1.419% であり、これは同時点での長期国債利回り 1.445% とほぼ等しい。また業種ごとの水準を見ても、負債コストの推定値として不自然さは見つけられない。有利子負債金利負担率による負債コストの代替は、我々が提案したのではなく、実務界ではしばしば用いられるものであるが、シンプルな方法で、実践的であり、かつその信頼性も低くないと暫定的に結論付けられよう。

次に、相対的に負債コストが高い業種としては、鉱業、電気・ガス、海運、不動産が挙げられるが、これも設備投資との関係で妥当なものと考えられる。同一業種内での分布をより詳しく調べた場合、25 パーセントイルと 75 パーセントイルの間には 1% 程度の開きが存在する。これは株式資本コストの場合に比べれば規模として小さいものの、しかしながら同一の業種に属するすべての企業に対して、同一水準の負債コストを適用することは、やはり好ましくないと言えよう。

6 資本構成の測定

MM の資本コストについてはいうまでもなく、また実践的にもより正確な WACC を推定するために、WACC 推定時の株式資本、負債はともに時価で測定することが理論上は正しい。一部の教科書では、この点に関してなんらの議論も行わないまま、貸借対照表上の株式資本 (資本合計) と負債 (負債合計) により、資本構成を与えている計算例が見られるが、これは資本構成に関する不適切な処理方法であると指摘せざるを得ない。

しかしながら、現状では株式資本、負債ともに企業会計上は完全な時価評価は行われていないため、株主資本時価と負債時価を知ることができないのも事実である。もし資本市場での評価が適切であるとすれば、株式資本に関しては株式時価総額を使用すれば良い。一方で、負債に関する時価評価値は得られないものの、時価と簿価の差は株式資本の場合と比較すれば、市場利回りが大きく変化しない限り、相対的に小さいと考えられる。このような限界の下で、推定可能性を保証するため、現時点では負債を貸借対照表上の簿価で与えざるを得ない。

なお付け加えれば、負債の定義についても、議論が別途必要である。前章において我々は有利子負債総額に対する金利負担として負債コストを定義した。この推定方法と整合的に考えるならば、同じ短期

表2 有利子負債金利負担率の分布

2004年12月末時点での推定値。東証33業種分類から金融業(銀行,証券,保険)を除いた30業種についての、25パーセントイル、メディアン、および75パーセントイル。(単位%)

	No. of Firms	25%ile	Median	75%ile
水産・農林	7	0.000	1.173	1.994
鉱業	7	1.830	2.238	2.779
建設	104	1.128	1.528	2.161
食料品	73	0.845	1.352	1.886
繊維製品	45	1.003	1.623	2.223
パルプ・紙	13	1.229	1.313	1.595
化学	107	1.027	1.413	2.076
医薬品	36	0.778	1.600	2.259
石油・石炭製品	9	0.000	1.412	1.921
ゴム製品	12	1.180	1.374	1.592
ガラス・土石製品	28	1.325	1.488	1.948
鉄鋼	33	1.021	1.528	2.172
非鉄金属	21	1.314	1.439	1.792
金属製品	38	0.000	1.352	1.971
機械	116	0.945	1.479	2.356
電気機器	153	0.411	1.293	2.011
輸送用機器	57	0.939	1.344	2.151
精密機器	26	0.793	1.480	2.157
その他製品	54	0.981	1.639	2.360
電気・ガス	18	1.798	2.223	2.756
陸運	33	1.302	1.830	2.270
海運	10	1.843	2.056	2.486
空運	4	0.728	1.403	1.921
倉庫・運輸関連	14	1.200	1.596	2.013
情報・通信	16	0.200	1.221	2.811
卸売	132	0.289	1.270	2.297
小売	125	0.587	1.375	1.769
その他金融	31	0.000	0.000	0.086
不動産	37	1.513	2.040	2.243
サービス	127	0.000	1.058	1.773
全企業	1486	0.763	1.419	2.077

負債に分類されていても買掛金に代表される流動負債は資本構成測定時の負債の定義には含めるべきではない。貸借対照表上の負債の部の構成項目のうち、どこまでを資本構成測定の過程で含めるかを厳密に決定することは難しい。ここでは極端なケースとして、貸借対照表の負債合計を用いた場合と、前節での定義による有利子負債に限定した場合とで状況を比較することにしよう。

ここまでの議論を整理すると、株主資本について (a) 貸借対照表上の資本合計を使用する場合と (b) 株式時価総額を使用する場合、そして負債について (1) 貸借対照表上の負債合計を使用する場合と、(2) 有利子負債簿価を使用する場合が考えられる。組み合わせで $4 (= 2 \times 2)$ の 4 種類の状況となるが、それでは各ケースにおいて、資本構成の測定結果にはどの程度の違いが生じるのだろうか。

表 3、4 は 4 種類の状況での負債比率 (= 負債 / (株式資本 + 負債)) を、2004 年 12 月末の段階で、業種別に測定した結果である。表 3 に (a) 貸借対照表上の資本合計を使用した場合を、表 4 に (b) 株式時価総額を使用した場合の業種別負債比率を示した。

まず貸借対照表上の資本合計を使用した表 3 では、全企業での負債比率のメディアンは、負債合計の場合に 51.1%、有利子負債に限定した場合に 27.4% となっている。負債の定義は負債比率の分母 (株式資本と負債の合計)、分子の両方に影響を与えるものの、業種別の場合も含めて、測定値は有利子負債を使用した場合に例外なく低くなっている。負債比率が低いということは、同一の株式資本コスト、負債コスト推定値を使用した場合には、株式資本コストのウェイトが高まる分、WACC は高く推定されることを意味する。

なお、負債比率、有利子負債の選択が与える影響は、同一業種内でも大きく状況が異なる。例えば、電気・ガス、空運業などの大型設備・機械などの資産を保有し、あるいはリース資産として用いる諸産業内においては、どちらの定義でもほとんどメディアンに変化が見られない一方で、建設業、卸売業内では 30% 以上の乖離が観察される。

次に株式資本として、株式時価総額を使用した表 4 での状況を確認する。この場合には、多くの企業について純資産株価倍率 (BPR) は 1 以下であるので、表 3 の場合と比較して負債比率は低下する。全企業に関しては、負債合計を使用した場合のメディアンは 43.3%、有利子負債を使用した場合に 21.4% まで低下している。しかしながら、再度注意を払うべき点は、業種ごとに状況が大きく異なっていることである。精密機器、海運業、不動産業では、株式時価総額を使用したことにより負債比率が大きく低下したのと対照的に、建設業では逆に負債比率は上昇している。

さらに、図 3、4 において検証した 4 つのケースのいずれを選択するのかも、議論が別れるところであろう。財務分析の教科書でしばしば用いられる負債比率の定義は、株式資本、負債として貸借対照表上の資本合計、負債合計を使用するものであり、負債比率の中央値 51.1% は負債への依存度が高いとされてきた日本企業の特徴と感覚的に合致するかもしれない。しかし WACC は理論上、すべて時価評価がなされなければならないのであり、その点では少なくとも株式については時価総額を使用せざるを得ないと我々は考える。また資本コストの概念が、キャッシュフローと投下資本との関係において決定される以上、負債の定義は有利子負債に限定すべきである。したがって、8 の WACC の推定において、我々は株式時価総額、有利子負債簿価の組合せのもとで測定された負債比率を用いることとする。この場合のメディアンは 21.4% となり、WACC は株式資本コスト推定結果の影響を強く受けることが予想される。

表3 株式資本簿価を使用した場合の業種別資本構成

2004年12月末時点。貸借対照表上の株式資本を使用した場合の負債比率。(単位%)

	#Firms	負債合計の場合			有利子負債の場合		
		25%ile	Median	75%ile	25%ile	Median	75%ile
水産・農林	7	30.906	58.884	74.417	0.166	2.560	65.421
鉱業	7	14.247	26.741	69.258	4.729	9.510	59.503
建設	104	51.026	64.966	82.774	8.846	25.438	61.797
食料品	73	26.496	42.142	56.465	5.720	19.211	35.431
繊維製品	45	35.947	51.895	69.572	11.732	29.984	53.048
パルプ・紙	13	53.508	64.843	70.790	41.228	55.998	62.423
化学	107	32.891	46.006	60.031	5.022	24.862	41.245
医薬品	36	21.495	26.558	40.949	0.067	5.909	19.398
石油・石炭製品	9	21.592	31.123	74.569	0.000	20.121	54.663
ゴム製品	12	42.487	50.289	57.488	13.642	21.667	40.254
ガラス・土石製品	28	39.001	50.477	62.313	19.636	35.122	44.028
鉄鋼	33	39.828	54.216	69.858	22.673	39.833	58.049
非鉄金属	21	47.554	64.651	69.293	34.903	54.724	60.356
金属製品	38	26.708	40.605	61.445	0.000	7.199	40.771
機械	116	31.624	47.032	62.049	6.768	25.938	44.121
電気機器	153	25.993	45.585	62.966	1.165	22.217	40.865
輸送用機器	57	40.807	54.226	66.018	5.224	22.926	41.578
精密機器	26	33.231	51.496	64.336	6.430	28.483	46.623
その他製品	54	24.628	42.215	53.801	3.121	16.843	37.178
電気・ガス	18	72.730	77.841	78.390	66.863	72.184	75.020
陸運	33	56.078	77.747	85.252	35.537	57.675	78.813
海運	10	63.269	67.138	73.507	51.690	56.126	68.984
空運	4	64.904	75.932	83.963	62.110	73.227	79.282
倉庫・運輸関連	14	49.074	54.035	61.893	26.640	42.382	49.681
情報・通信	16	38.550	45.671	55.671	2.100	20.505	39.235
卸売	132	39.928	56.577	73.570	2.339	21.424	51.736
小売	125	33.228	50.401	67.255	9.002	29.836	54.005
その他金融	32	67.397	87.776	94.655	64.266	80.927	91.157
不動産	37	65.881	73.517	79.373	48.142	59.011	72.275
サービス	127	24.649	39.987	53.848	0.000	6.719	32.072
全企業	1513	33.879	51.116	67.828	5.032	27.382	51.708

表4 株式時価総額を使用した場合の業種別資本構成

2004年12月末時点。同時点での株式時価総額を使用した場合の負債比率。(単位 %)

	#Firms	負債合計の場合			有利子負債の場合		
		25%ile	Median	75%ile	25%ile	Median	75%ile
水産・農林	7	19.479	51.894	63.382	0.088	1.940	52.933
鉱業	7	13.712	24.161	62.575	3.980	8.402	51.483
建設	104	50.936	69.681	81.064	6.615	28.469	61.025
食料品	73	23.062	38.786	51.304	4.940	17.004	30.957
繊維製品	45	34.379	44.919	65.932	11.266	23.736	52.431
パルプ・紙	13	53.559	61.951	70.133	44.201	50.682	58.617
化学	107	26.066	39.440	53.754	3.660	22.278	36.864
医薬品	36	11.875	20.872	33.291	0.029	3.707	16.641
石油・石炭製品	9	13.901	45.715	63.622	0.000	12.869	29.596
ゴム製品	12	34.235	45.554	55.597	10.368	18.669	38.930
ガラス・土石製品	28	32.964	48.800	59.418	16.277	27.541	49.467
鉄鋼	33	41.427	56.803	62.526	17.848	40.088	52.183
非鉄金属	21	36.933	52.171	68.733	24.072	38.197	57.173
金属製品	38	25.784	40.831	59.298	0.000	7.484	33.570
機械	116	25.538	42.323	54.728	4.506	19.755	35.898
電気機器	153	17.007	34.929	51.367	0.503	13.213	30.360
輸送用機器	57	33.904	52.200	62.712	4.514	14.951	39.394
精密機器	26	19.163	30.958	48.777	3.117	15.206	33.297
その他製品	54	18.914	35.036	50.782	2.697	13.275	28.996
電気・ガス	18	64.664	72.746	76.290	58.370	68.074	71.124
陸運	33	51.713	63.723	70.795	34.395	46.527	61.243
海運	10	27.389	40.722	52.659	18.802	30.242	48.340
空運	4	63.344	67.352	68.865	57.694	60.315	61.647
倉庫・運輸関連	14	48.345	56.312	66.309	21.560	41.164	54.629
情報・通信	16	19.754	30.222	34.878	0.342	9.014	19.512
卸売	132	33.637	56.189	70.930	1.385	20.658	50.306
小売	125	21.094	39.806	62.010	3.869	24.073	45.193
その他金融	32	51.899	74.880	91.058	50.440	72.434	86.336
不動産	37	41.150	55.558	70.723	24.430	45.193	60.231
サービス	127	12.358	23.869	40.527	0.000	4.803	19.417
全企業	1513	25.314	43.259	62.430	3.881	21.418	44.545

7 法人税率の測定

WACCを推定する際に用いられる法人税率は、限界税率を用いることが本来の限界的投資決定の基準としては正しい (Scholes et al., 2002)。この点について、多額の繰越欠損金を有する企業を考えるとすれば、その理由を理解することが容易であろう。WACCの計算において、法人税率(1)式におけるパラメータ τ が表れるのは、負債の節税効果による。しかし将来的に赤字が継続する、あるいは黒字であっても繰越欠損金により法人税が支払われないのであれば、当該企業において将来の節税効果は期待されない。したがって、法定法人税率を使用した場合には、評価対象企業の節税効果を過大評価し、逆に負債コストを過小評価してしまう。このため、「現時点で追加的に1単位の課税所得が発生したときに、現在、あるいは将来において発生する租税債務の現在価値」として定義される限界税率の測定が求められる¹¹。

Kubota and Takehara (2007) は、Graham (1996) のモンテカルロ・シミュレーション法を用いた限界税率の計算方法に対して、日本の会計基準における繰越欠損金の損金算入、繰延税金資産(および負債)の取り扱いを考慮した修正を試みている。本研究でも同論文において開発されたものと同様の方法を使用し、個別企業ごとにモンテカルロ・シミュレーションを実施し、それらの限界税率を測定した。

Graham (1996) による限界税率計算のためのシミュレーション技法の開発以降、限界税率の推定は技術的には可能であり、また米国についてはGrahamが自身のホームページにおいて1980年以降の過去分について計算結果を公開している。一方、日本企業に関しては、Kubota and Takehara (2007) のみが、同様の計算結果を示している。通常は、WACCの計算において、ほとんどの場合には現在の法人法定税率である40.87%が使用される。この他、部分的にでも節税効果の過大評価を回避する方策として、過去5年程度の平均税率や、先ほどの法定税率40.87%よりも低い35%や30%の値が恣意的に使用されることもある。本研究では、Graham (1996) の方法に基づく、モンテカルロ・シミュレーション法を使用して測定された限界税率と、過去5年平均税率の2種類の法人税率を個別企業ごとに計測し、両者を比較した。ただしここでの平均法人税率とは、法人税・住民税・事業税合計の税金等調整前当期利益に対する比率とした。

表5が2004年12月末時点での平均税率と限界税率を比較した結果である。全企業での過去5年間平均税率が24.98%、シミュレーションにより計算された限界税率が33.08%となっていることから、法定実効税率である40.87%を使用した場合、WACCの推定値は過小評価されることが明らかである。限界税率は業種間でも大きく分布が異なっており、特に鉱業、ガラス・土石、石油・石炭、鉄鋼等の業種では低い値となっている。また平均税率と限界税率間でも大きな差が確認される。このため法定法人税率を用いた一定率の使用、あるいは平均税率の使用は、共に適切な方法とは言いがたいことが明らかとなった。

11 ここでの限界税率の定義は、本文上述の Scholes et al. (2002, p. 499) (ただし、引用部分の和訳は著者による) に従う。

表5 平均法人税率と限界法人税率の分布の比較

2004年12月末時点での業種別の過去5年間平均税率とGraham(1996)のモンテカルロ・シミュレーション法により推定された限界税率の比較。(単位%)

	Past 5 Years Average Tax Rate					Marginal Tax Rate				Diff
	#Firms	25%ile	Median	Mean	75%ile	25%ile	Median	Mean	75%ile	
水産・農林	7	15.97	22.93	21.40	25.18	40.62	40.87	36.07	40.87	-17.94
鉱業	7	0.00	0.00	10.09	4.96	0.59	6.05	14.17	25.53	-6.05
建設	100	4.20	11.80	19.06	18.34	32.06	40.41	34.45	40.87	-28.61
食料品	71	9.96	20.60	24.72	32.97	24.80	40.20	30.69	40.87	-19.60
繊維製品	44	0.74	10.56	15.05	20.82	3.04	15.75	20.00	39.83	-5.18
パルプ・紙	12	9.83	15.81	40.72	24.07	31.19	40.62	33.24	40.87	-24.81
化学	107	10.81	21.37	23.15	29.38	32.25	40.87	32.97	40.87	-19.50
医薬品	36	17.72	23.28	22.59	29.65	40.80	40.87	36.20	40.87	-17.60
石油・石炭製品	9	8.61	29.40	21.74	30.40	7.05	39.27	25.28	40.87	-9.86
ゴム製品	12	7.35	18.95	19.50	28.31	16.69	40.71	31.07	40.87	-21.76
ガラス・土石製品	28	1.02	7.30	20.06	24.35	6.20	23.94	22.80	40.87	-16.64
鉄鋼	32	0.16	4.11	13.13	14.11	9.91	28.15	24.23	38.28	-24.03
非鉄金属	21	0.11	3.33	9.09	15.09	3.04	39.23	26.37	40.49	-35.89
金属製品	36	4.45	11.51	48.08	28.08	19.93	40.84	30.82	40.87	-29.33
機械	117	2.58	12.87	19.79	24.74	19.44	40.68	31.97	40.87	-27.81
電気機器	152	4.33	12.71	14.95	21.59	40.47	40.87	36.95	40.87	-28.16
輸送用機器	61	4.82	13.95	23.27	23.16	23.12	40.86	32.40	40.87	-26.91
精密機器	26	4.78	10.86	12.51	21.78	37.75	40.77	33.00	40.87	-29.91
その他製品	52	10.31	22.21	53.16	30.30	38.65	40.70	35.02	40.87	-18.49
電気・ガス	18	13.42	15.40	21.96	17.37	40.87	40.87	39.44	40.87	-25.47
陸運	33	14.20	23.40	51.08	43.84	22.13	38.24	29.30	40.87	-14.84
海運	10	14.67	35.58	42.70	70.26	20.46	38.12	30.17	40.84	-2.54
空運	3	7.70	14.39	20.34	30.02	28.76	33.26	32.79	37.07	-18.87
倉庫・運輸関連	14	13.30	28.06	49.51	36.15	2.67	23.36	22.15	40.79	4.70
情報・通信	15	13.39	21.28	27.50	26.70	30.36	40.86	32.65	40.87	-19.58
卸売	130	10.91	23.17	22.64	32.62	38.58	40.87	36.44	40.87	-17.70
小売	121	17.45	31.42	27.94	38.50	38.94	40.87	35.84	40.87	-9.45
その他金融	31	12.49	20.78	21.10	30.10	39.89	40.87	37.79	40.87	-20.09
不動産	36	5.96	33.21	40.10	39.53	27.66	40.87	31.22	40.87	-7.66
サービス	129	18.28	26.30	30.04	33.43	40.73	40.87	35.76	40.87	-14.57
全企業	1470	7.05	18.38	24.98	30.22	31.14	40.86	33.08	40.87	-22.49

8 加重平均資本コスト (WACC) の推定

これまで繰り返し述べてきたように、加重平均資本コストの構成要素のすべてについて、加重平均資本コストの定義と導出の過程に完全に整合的で、先に設定した 3 基準をすべて同時に満たすような現実的な推定方法は、残念ながら存在しない。故に推定方法の選択から恣意性を排除することは、本来的に不可能である。

本稿でこれまでに踏襲した手順は、まず東証第一部上場企業について、すべて個別企業レベルで過去の長期間について WACC の構成要素となる変数の推定を行い、もし大多数の企業について測定可能 (第 1 基準) であれば、必要に応じて時系列での安定性 (第 2 基準) を確認し、そしてファイナンス理論と市場での価格形成と最も整合的という意味での実データに対する説明力 (第 3 基準) の高い手法を選択するというものであった。

分析結果から、本研究では、条件付 Fama and French 3 ファクターモデルを前提として測定された株式資本コスト、有利子負債金利負担率として計算された負債コスト、株式時価総額と有利子負債簿価を用いて測定された資本構成、そして Graham (1996) のモンテカルロ・シミュレーション法を用いて推定された限界法人税率が、WACC の構成要素としてもっとも問題が少ないとの結論に至った。本節では、これらの構成要素の計算方法に従って WACC を測定して、その傾向を最終的に確認することにしよう。

表 6 が、上述の構成要素の推定方法の組合せのもとで測定された加重平均資本コストに関する記述統計である。表 6 に示された資本コスト推定値から、2004 年 12 月末時点での長期国債利回り 1.45% を差し引いた値が、分析対象企業全体に対して投資家が要求するリスクプレミアムである。例えば全企業平均の WACC は 5.737% であるので、投資家は約 4.3% のリスクプレミアムを企業に要求していることになる。業種内での差は、WACC の構成要素に大きな差が観察されたことから、ここでも分布にはある程度の広がりが見られる。25 パーセンタイルと 75 パーセンタイル間で 3 ~ 4% 程度というのが一般的水準であるが、これは同一業種内での企業の多様性を考慮した場合に妥当なものであろう。なお、同一の業種内でもスタイル (大型株/小型株、バリュー株/グロース株)、支払能力 (負債コスト、資本構成)、過去の企業業績 (および限界税率) は、企業ごとに異なるのであって、WACC についても同一業種に属するすべての企業に一定値を適用するのは誤りである。

次に業種間での傾向の違いを確認しよう。まず WACC が全企業平均と比較して高い水準にあるのは、建設、繊維製品、金属製品、機械等の業界であるが、これらは株式資本コストが相対的に高い業界でもある。負債コストには業種間に株式資本コストの場合ほど大きな差は無いため、負債比率が高くない限り、WACC も高くならざるを得ないためと思われる。逆に WACC が低い産業の代表例は電気・ガスである。電気・ガスの場合には負債比率が本来的に極めて高く¹²、負債コストが他業種と比較して相対的に高く、かつ限界税率が法定税率にほぼ等しいにも関わらず、このように低い WACC の値が生成されている。

12 以前は規制産業に属し、かつ公共サービスを提供するため倒産リスクが小さく (政府による有事の際の救済確率が高いという意味で)、社債など負債の大量発行が容易と考えられる。陸運業や空運業についても同じことが当てはまる。

表6 加重平均資本コストの推定結果

東京証券取引所第一部上場企業(除金融業)の加重平均資本コスト推定値。(単位 %)

	No. of Firms	25%ile	Median	Mean	75%ile
水産・農林	7	3.303	5.696	5.167	7.419
鉱業	7	0.478	4.640	2.241	7.765
建設	100	3.764	7.339	7.100	9.775
食料品	71	4.782	5.691	5.893	7.034
繊維製品	44	5.046	6.847	6.870	8.606
パルプ・紙	12	3.190	4.542	4.911	5.882
化学	107	4.744	6.105	6.465	7.613
医薬品	36	4.227	5.191	5.537	6.663
石油・石炭製品	9	2.179	3.690	4.830	6.590
ゴム製品	12	5.212	6.810	6.680	8.332
ガラス・土石製品	28	4.517	5.699	5.799	7.659
鉄鋼	32	5.139	6.473	6.318	6.925
非鉄金属	21	2.922	5.141	5.026	5.988
金属製品	36	3.944	7.072	7.127	9.631
機械	117	4.884	6.864	7.239	9.099
電気機器	152	3.498	5.490	5.802	7.804
輸送用機器	61	4.441	5.669	5.969	7.429
精密機器	26	1.828	4.025	4.226	6.025
その他製品	52	3.499	5.841	5.885	7.954
電気・ガス	18	1.384	1.692	2.170	2.407
陸運	33	2.550	3.293	4.158	6.214
海運	10	3.856	4.963	5.658	7.319
空運	3	2.804	3.079	2.951	3.161
倉庫・運輸関連	14	4.209	5.524	6.133	7.617
情報・通信	15	-0.081	4.210	5.514	7.930
卸売	130	2.896	4.852	5.405	7.745
小売	121	2.915	4.374	4.649	6.581
その他金融	31	0.810	1.716	2.467	2.885
不動産	36	3.770	5.368	5.607	6.880
サービス	129	2.311	5.076	5.340	7.966
全企業	1470	3.417	5.578	5.737	7.755

9 結論と将来の課題

本研究では、加重平均資本コストの推定問題について、株式資本コスト、負債コスト、資本構成、実効法人税率という 4 要素ごとに、複数の推定方法を実証分析の結果をもとに比較し、加重平均資本コスト推定のための標準的方法を提案することを試みた。推定作業とその結果を精査した上で、条件付 Fama and French 3 ファクターモデルを前提として測定された株式資本コスト、有利子負債金利負担率として計算された負債コスト、株式時価総額と有利子負債簿価を用いて測定された資本構成、そして Graham (1996) のモンテカルロ・シミュレーション法を用いて推定した限界法人税率の推定値を用いる方法が、WACC の構成要素としては適当であると我々は最終的に判断する。もちろんここで提案した方法が最適であると主張することはできないものの、これまで推定方法について十分な検証が行われてこなかった加重平均資本コストの推定問題に対して、具体的な数値をもとに標準的な推定方法を固定できたことは、重要な知見であると考えられる。

加重平均資本コストはフリーキャッシュフローモデルのもとでの企業価値評価に使用されるほか、経済的付加価値など資本コストを考慮した企業業績指標の測定においても使用される。フリーキャッシュフローの定率成長といったモデルの単純化が行われた場合には、加重平均資本コストの推定値のわずかな違いが企業価値推定値に大規模な変化をもたらす場合もある。また経済的付加価値の測定においても、加重平均資本コストの推定結果に、価値創出企業、価値破壊企業の判別結果は依存する。これまでフリーキャッシュフローモデル、あるいは経済的付加価値を用いた高レベルの経営財務論教育は盛んに行われてきたものの、そうしたモデルや評価尺度の具体的な利用方法、実装方法については、残念ながら十分な議論が行われてこなかった。本研究は、そうした経営財務論の実践、実務への応用の第一歩としても位置付けられる。

最後に、本研究の実施の経過において、既に存在が明らかとなった問題で、早急な対応が必要なものとしては、推定における異常値の処理方法があげられる。本研究では一貫して 25、75 パーセントイル、メディアン、平均といった記述統計の提示に限定しており、推定値の分布の左右のテールの詳細については、これを議論することを避けた。すなわち、企業特性、ビジネスモデルの多様化に伴い、産業別資本コストの個別企業への適用が大きな問題となることについて指摘はしたが、そうであるとすれば、個別企業についての異常値の処理方法の詳細な検討は本研究と付随して行われるべきであったかもしれない。また、加重平均資本コスト構成要素について、本研究の実施過程で構築した時系列データをもとに、パラメータの経験分布を設定し、推定結果に対して必要に応じてベイズ修正を施すなどの方法も、現実的な改善の方向であると思われるが¹³、これらの問題については今後の研究課題とする。

【参考文献】

- [1] Baudoukh, J.M., M. Richardson, and T. Simith, (1993), "Is the ex ante risk premium always positive? A new approach to testing conditional asset pricing models," *Journal of Financial Economics*, 34, 387-408.
- [2] Black, F., and M. Scholes, (1973), "The pricing of options and corporate liabilities," *Journal*

13 その例には、Vasicek (1973), Pastor and Stambaugh (1999) などがある。

- of Political Economy*, 81, 637-659.
- [3] Brealey, R. A., S. C. Myers, and F. Allen, (2008), *Principles of Corporate Finance*, 9th Edition, McGraw-Hill-Irwin.
- [4] Ehrhardt, M., (1994) *The Search for Value: Measuring the Company's Cost of Capital*, Oxford University Press.
- [5] Fama, E. F., and K. R. French (1992), "Cross-section of expected stock returns," *Journal of Finance*, 47, 427-65.
- [6] Fama, E. F., and K. R. French, (1993), Common risk factors in the returns on stock and bonds, *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- [7] Fama, E. F., and K. R. French, (1997), Industry cost of equity, *Journal of Financial Economics*, 43, 153-193.
- [8] Ferson, W. E., and R. W. Schadt, (1996), "Measuring fund strategy and performance in changing economic conditions," *Journal of Finance*, 51, 425-461.
- [9] Francis, R., P. Olsson, and D. Oswald, (2000), "Comparing accuracy and explainability of dividend, free cash flow, and abnormal earnings equity value estimates," *Journal of Accounting Research*, 38, 45-70.
- [10] Frankel, R., and C. Lee, (1998), "Accounting valuation, market expectation, and the book-to-market effect," *Journal of Accounting and Economics*, 25, 209-234.
- [11] Gebhardt W., C. Lee, and B. Swaminathan, (2001), "Toward an implied cost of capital," *Journal of Accounting Research*, 39, 135-176.
- [12] Gitman, L.J., and V. Mercurio, (1982), "Cost of capital techniques used by major U.S. firms: Survey and analysis of Fortune's 1000," *Financial Management*, 11, 21-29.
- [13] Graham, J. R., (1996), Debt and the marginal tax rate, *Journal of Financial Economics*, 41, 41-73.
- [14] Graham, J. R., (2000), How big are the tax benefit of debt? *Journal of Finance*, 55, 1901-42.
- [15] Graham J. R., and C. R. Harvey (2001), "The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field," *Journal of Financial Economics*, 60, 187-243.
- [16] Grinblatt, M., and S. Titman, (2002), *Financial Markets and Corporate Strategy*, 2nd Edition, McGraw-Hill-Irwin.
- [17] Hillegeist, S., E. Keating, D. Cram, and K. Lundstedt, (2004), "Assessing the probability of bankruptcy," *Review of Accounting Studies*, 9, 5-34.
- [18] Kubota K., and H. Takehara, (2007) "Effects of tax rate changes on the cost of capital: The case of Japanese firms," *FinanzArchiv / Public Finance Analysis*, 63, 163-185.
- [19] McKinsey & Company, Inc., T. Copeland, T. Koller, and J. Murrin, (2000). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.
- [20] Merton, R. C. (1974), "On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates," *Journal of Finance*, 29, 449-470.
- [21] Miles J., and J. Ezzell (1980), "The weighted average cost of capital, perfect capital markets, and project life: A clarification," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*,

15, 719-730.

- [22] Modigliani, F., and M. H. Miller, (1958), "The cost of capital, corporation finance and the theory of investment," *American Economic Review*, 48, 261-97.
- [23] Modigliani, F., and M. H. Miller, (1963), "Corporate income taxes and the cost of capital: A correction," *American Economic Review*, 53, 433-43.
- [24] Pastor, L., and R. Stambaugh, (1999), "Costs of equity capital and model mispricing," *Journal of Finance*, 54, 67-121.
- [25] Scholes, M. S., M. A. Wolfson, M. M. Erickson, E. L. Maydew, and T. Shevlin, (2002), *Taxes and Business Strategy: A Planning Approach*, Prentice-Hall.
- [26] Sinn, H-W, (1991), "Taxation and the Cost of Capital: The "Old" View, the "New" View, and Another View," in D. Bradford ed., *Tax Policy and the Economy*, Vol. 5, MIT Press, Massachusetts 25-54.
- [27] Stiglitz, J. E., (1969), "A Re-examination of the Modigliani-Miller Theorem," *American Economic Review*, 59, 784-793.
- [28] Titman, S., and J. Martin (2007), *Valuation: The Art and Science of Making Investment Decisions*, Pearson Education.
- [29] Vasicek, O. A., (1973), "A note on using cross-sectional information in Bayesian estimation of security betas," *Journal of Finance*, 28, 1233-1239.
- [30] Vassalou M., and Y. Xing, (2004), "Default risk in equity returns," *Journal of Finance*, 59, 831-868.
- [31] Weston, J. F., and Brigham, E. F., (1975), *Managerial Finance*, 5th Edition, Dryden Press.
- [32] 久保田敬一, 竹原 均 (2007) 「Fama-French ファクターモデルの有効性の再検証」, 『現代ファイナンス』 No.22, 3-23。
- [33] 竹原 均, 矢野 学 (2001), 「条件付モデルによる証券収益率と投資戦略の評価: マクロ経済変数とファクター構造の時間変化の検証」, 『ファイナンス研究』 Vol.27, 1-16。
- [34] 森平爽一郎, 齋藤啓幸 (1998), 「信用リスクの測定と管理: オプションアプローチ」, 『ファイナンス・リスクマネジメント』所収, 朝倉書店。
- [35] 諸井勝之助 (1989), 『経営財務講義』 (第 2 版) 東大出版会。