

平成 21 年 6 月 14 日現在

研究種目：基盤研究 (C)  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19530291  
 研究課題名 (和文) 株主資本コストアプローチによる無形資産価値評価とリスク構造の解明  
 研究課題名 (英文) A study on intangible asset valuation with capital cost approach and clarification of its risk structure  
 研究代表者  
 乾 孝治 (INUI KOJI)  
 明治大学・グローバルビジネス研究科・准教授  
 研究者番号：60359825

## 研究成果の概要：

本研究では、従来とは異なる方法で上場企業の資本コストをより正確に推定する方法と、資本コストを複数のリスクファクターに分解し時系列的な推移を観測する方法を提案した。さらに、株価から当該企業の無形資産価値を推定する理論モデルおよび具体的方法についても検討し代表的企業について例示した。本研究によって、企業経営者から見た自社もしくは投資対象となる企業の適正な理論価値を推計し、同時に市場のリスクプレミアム状態や無形資産の推計値とも併せて勘案することが可能となるなど、効率的な資本政策を実施する上で有用な情報発見の具体的方法論を提示することができた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,378,000

研究分野：経済統計学, 金融工学

科研費の分科・細目：経済学・財政学・金融論

キーワード：金融論, 金融工学

## 1. 研究開始当初の背景

本研究に着手したのはサブプライムローンを端緒とする金融危機が市場を席卷する直前であり、企業はグローバルな競争が激化する中で事業規模の拡大・再編、提携等を目的にM&Aに代表されるダイナミックな直接金融手法の利用を拡大しつつあった。その背景には、90年代に起こった資本政策の多様化を促す商法改正、新興市場の整備、信用リスクの顕在化による間接金融コストの上昇や持

ち合い解消の顕在化などがあった。そして、敵対的買収に関連する不祥事等の教訓を経て、資本市場の健全な発展のためには根本的な問題として企業価値や株価の客観的な評価の在り方が改めて問われていると考えに至った。

また、学術面においても、古典的なMM理論に代わるオプション理論を取り入れた企業価値評価モデルが90年代から提案されるようになり、また、企業価値評価の中で無形

資産が無視できない重要な部分を占めるといふ認識が広がり、関連する研究も多く発表されるようになってきた。

## 2. 研究の目的

本研究は、今後の資本市場の健全な発展に資するため、開示情報に基づく企業価値評価に不可欠な資本コストの推計方法を示し、資本コストのリスク構造を解明するとともに、無形資産価値評価の具体的方法を提案することを目的としている。すなわち、理論検証に留まらずに実証結果を合わせて示すことによって、資本市場の実務面への応用が期待できる成果を上げることを目指すものである。そのために、実証分析データの整備、各種分析・シミュレーションのためのプログラム開発も必要となるが、本研究期間（2年間）終了後においても利用できる研究インフラの構築も期待したものである。

## 3. 研究の方法

先行研究論文のサーベイを参考に従来モデルの問題点を克服した理論モデルを提示し、実証分析によってその妥当性を検討した。詳細は以下の通りである。

### (1) 資本コストと無形資産価値の理論モデル

資本コストは株式による資金調達において要求される利回りであって、単純に言えば長期的な株式投資の期待リターンと解釈することができる。資本市場の議論から、期待リターンはリスクプレミアムを反映して決まるとする均衡理論に基づくモデルが提案され、過去の長期的な収益率データに関する回帰モデルによって実証されてきた。その結果、Fama and French(1993)で提案された3ファクターモデルおよびその拡張が現在のところ標準的なモデルとして位置づけられていると思われる。一方、市場ではなく個別企業に注目した議論として、自己資本および将来利益予想の関係から理論株価を記述する Ohlson(1995)の残余利益モデルが提案され、理論株価が実際の株価に一致するような資本コストを逆算する方法が提案されている。残余利益モデルから得た資本コストに関して、Fama and French 等の資本市場のモデルを当てはめてリスク分解を試みる研究もあるが、①残余利益モデルは単純な構造であるため得られる資本コストはEPR等の既知ファクターよりも情報優位にはならない、②より複雑な構造を仮定することができるが根拠の弱い仮定に頼らざるを得ない、③結局、残余利益モデルで推定された資本コスト自体の信憑性が十分担保されない、といった問題があるため、広く受け入れられる結論が導かれていないのが現状である。

そこで本研究では、従来、根拠無く決めら

れていた前提条件をパラメータと見なし、市場データにフィットするようにインプライドで決定する残余利益モデルを提案し、従来から利用されている代表的残余利益モデルである Frankel and Lee(1998)のモデルと比較検討を行い、新しいモデルにより求めた資本コストがより正確であることを確かめた上で、ファクターモデルによるリスク分解をみることにした。

なお、資本コストの情報優位性の比較検証は理論株価を参照したポートフォリオシミュレーションによって行った。すなわち、各資本コストによって求めた理論株価と実際の株価の乖離を計測し、その乖離は一時的なもので将来的には理論株価に収束するとの前提の下で、乖離に基づく分位ポートフォリオによる収益率の違いを測定し、最上位と最下位の分位ポートフォリオのリターン格差がもっとも大きい（理論株価への収束が最も顕著な）資本コストが最も正確であると見なした。

求めた資本コストについては、Fama and French の横断的回帰モデルで採用された3ファクター（市場 $\beta$ 、時価総額、株主資本株価比率）に加え、無形資産に関連の深いと考えられている研究開発費、信用リスクとの関連性が高い財務レバレッジ、その他、オーバーアクションを捉えるための前月リターンと流動性リスクの代理変数としての売買回転率を説明変数として回帰分析を行い、各ファクターが指摘されるような性質を満たす符号条件を満足するかを確かめた。

次に、Leland and Toft(1996)が提案したダイナミックな企業評価モデルに新たに無形資産を追加した場合の企業価値モデルとして Inui, Kijima and Shibata(2006)が提案した理論モデルを再検討し、無形資産価値推定のための具体的な方法を提案した。そして、代表的な上場企業に関して、実際に推定した無形資産価値と日本経済新聞社が毎年発表しているコーポレートブランド価値の結果を比較した。

研究の初期段階では、資本コストのリスク分解の結果として得られるリスクファクターのファクターリターンから無形資産が生み出すキャッシュフローを推計しようと考えていた。具体的にいえば、費用として処理される研究開発費のある一定期間における累積金額と資本コストの関係性を統計的モデルで表現することができれば、1単位研究開発費あたりの資本コスト低下作用が定量的に把握され、結果として追加的な無形資産が生み出すキャッシュフローが求められると考えたのである。それは、Inui, Kijima and Shibata (2006)で示したダイナミックな企業価値モデルにおいて、無形資産を経常的に生

じる追加的なキャッシュフローとして観測できる部分と、倒産時に認識されるが通常は観測できない部分の2つに分けてモデル化しており、このモデルと資本コスト分析結果の統合的な研究とするために必要な手続きとを考えていたからである。

しかし、ダイナミックな企業価値モデルにより無形資産を実証的に推定する場合、無形資産を先述のような2つの部分に分けて推定することが困難で、本研究期間内には解決できなかったため、資本コスト分解の結果をダイナミックモデルで直接利用するという統合的分析には至らなかった。それは今後の課題としたい。

#### (2)分析のためのデータおよびプログラム

分析対象となったのは1998年7月以降2008年12月までの約10年の東証1部上場銘柄である。ただし、研究開発費に関する分析を行う目的から、分析に用いたユニバースは、東証1部上場銘柄の中で研究開発費が計上されている企業とした。それらの銘柄についてはインターネットの公開情報および大学内に設置されている情報端末(AMSUS)からダウンロードして集め、さらに企業毎の利益予想については一部東洋経済の会社四季報から手入力するなどして独自のデータベースを作成した。また、統計分析ソフトとしてSASを購入し分析およびシミュレーションプログラムを作成した。

### 4. 研究成果

#### (1)資本コストの推定

Ohlson(1995)が示した理論株価(V)は現在の株主資本(B<sub>0</sub>)と将来の超過収益(資本コスト(re)を上回る利益)の割引現在価値の合計に一致するというものである。

$$V = B_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{ROE_t - r_e}{r_e} B_t$$

しかし、実際には将来の無限期間にわたるROEシナリオを仮定できないために、Frankel and Lee(1998)が示した当期末(t=1)もしくは来期末(t=2)の利益予想が将来にわたってそのまま継続すると仮定したモデル：

$$V = B_0 + \frac{ROE_1 - r_e}{r_e} B_0 \quad (1)$$

$$V = B_0 + \frac{ROE_1 - r_e}{r_e} B_0 + \frac{ROE_2 - r_e}{(1+r_e)r_e} B_1 \quad (2)$$

などが実証には利用されることが多い。また、来期以降の利益(t≥3)については、ある年限をかけながら業種平均や中央値に収束するという多期間の推移を仮定するものも提案されているが、いずれにせよ論理的な根拠も無く将来の利益シナリオに強い仮定を強いる点において問題である。

残余利益モデルによる実証分析において

は、将来の利益予想をどのように想定するかという問題を避けられないが、本研究では、アприオリな仮定をできる限り回避するために、現在の市場全体の株価に最もよく合うような方法でいくつかのパラメータを決定するモデルを提案した。

すなわち、本研究では今後30年間でサステイナブルROE(ROE<sub>∞</sub>)へ収束すると仮定するものの、サステイナブルROEの水準およびそこへの収束速度(δ)、さらに資本の増加シナリオを支配する配当性向の収束速度(k)(配当性向は長期的に1に収束と仮定)について、東証17業種分類毎に理論株価と市場株価の二乗誤差合計が最小になるように推定してから、それらのパラメータを前提に個別銘柄毎に資本コストを算出するという2段階の方法推定を提案した。

$$V = B_0 + \sum_{t=1}^{30} \frac{ROE_t - r_e}{r_e} B_{t-1} + \frac{ROE_{\infty} - r_e}{(1+r_e)^{30} r_e} B_{30}$$

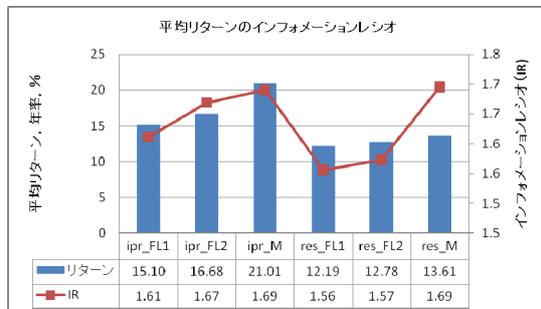
ただし、

$$ROE_{t+1} = \delta(ROE_{t-1} - ROE_{\infty}) + ROE_{\infty}$$

$$B_{t+1} = (1-k)ROE_{t+1}B_t + B_t$$

である。

推定した資本コストによる分位ポートフォリオシミュレーションの結果を見ると、平均リターンおよびインフォメーションレシオのいずれにおいても従来モデルを上回ることから、本研究のモデルは従来モデルよりも正確な予測値であることが確認できた。

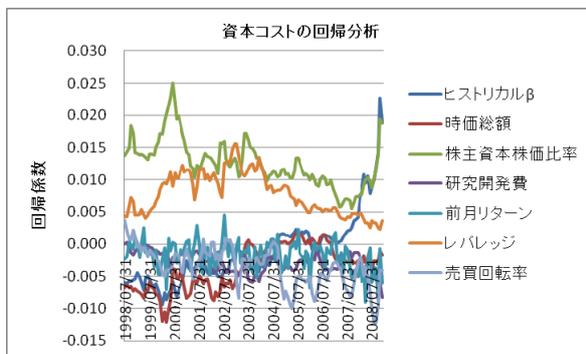


1998年7月から2008年12月までの東証1部上場銘柄(金融除き)で、研究開発が計上されている企業について、各モデルで求めた資本コストによって、東証17業種の分散を図りつつ10分位ポートフォリオを作成し、第10分位と第1分位ポートフォリオのリターン差を集計した結果、ipr\_FL1はFrankel-Leeモデルの(1)式モデル、ipr\_FL2は同(2)式モデル、ipr\_Mは本研究のモデルで推定した資本コストによる結果、res\_XXXそれぞれの資本コストを市場β、対数時価総額、株主資本株価比率によって回帰した残差(リスク調整後のミスプライス要因)による結果。

次に、資本コストをリスクファクターで回帰分析した結果、従来の過去リターンを対象とした分析では統計的に有意な関係が得られにくい研究開発費等のファクターについても、資本コストを説明する上では有効であることが確認できた。ただし、横断的回帰分析の結果として得られる回帰係数は時系列的に独立とは見なせないことから、その有意

性について簡単な平均値検定等で示すことができない。そこで、ファクターの回帰係数についての時系列的な推移をグラフに表し、リスクプレミアムの時系列的な変動性を確認する。

グラフを見ると、株主資本株価比率 (BPR)、レバレッジについては分析の全期間において正值を示し、時価総額、研究開発費、前月リターン、売買回転率については負値を示す傾向が強いことが確認できる。すなわち、割安で財務レバレッジが高い銘柄にはより高い資本コストが、一株あたり研究開発が大きく、前月リターンが大きく、売買回転率が高い銘柄にはより低い資本コストが要求されるという、直感的にも納得できる結果が示された。一方、ヒストリカルβについては時期によって正負両方の値を継続的に示しているが、これは、ヒストリカルβの係数が市場平均リターンのインプライドな推計値であることからすると、98 年代後半から 2006 年ころまでについては、市場全体の方向感が大きな循環相場 (2000 年にピーク、2003 年にボトム、そして、2006 年にピーク) にあったことと整合的であろう。また、近年の金融危機においては、ヒストリカルβおよび株主資本株価比率の係数が急激に上昇している様子が見られることから、株式市場が全体的に下落するだけでなく、同時に割安株 (高 BPR 株) が集中的に売却され相対的に大きな価格下落に見舞われた状況が裏付けられる。なお、この割安株の下落は 1999 年頃の IT バブルに匹敵するものと評価できる。



1998 年 7 月から 2008 年 12 月までの研究開発費が計上されている東証 1 部上場銘柄 (金融除き) に対して、ヒストリカルβ (過去 60 ヶ月から推定)、時価総額 (対数変換後)、株主資本株価比率、研究開発費 (過去 5 年の一株あたり平均額)、前月リターン、レバレッジ、売買回転率 (過去 3 ヶ月売買金額の対時価総額費) を標準化ファクターを説明変数として、資本コスト (ipr\_M) を説明変数に回帰した結果の時系列推移。ただし、東証 17 業種のダミー変数も採用している。

以上のとおり、従来よりも正確な資本コストを推計したことによって、代表的なリスクファクターとの関係が、これまで過去リターンに対して行われていた回帰分析の結果に比べてより明瞭に認識できることが示された。その結果、市場で支配的なリスクプレミ

ム要因をインプライドに求めることが可能となり、例えば、金融危機におけるリスクプレミアムの推移を見れば、将来的にこれらの急激な資本コストの上昇が是正されることが見込まれることを想定し、株式ポートフォリオのリスク管理や期待リターンの予測に利用できるといった応用の可能性が考えられるだろう。

## (2) 企業価値評価モデル

Leland and Toft(1996)では、企業の資産価値  $V$  がリスク中立確率下において、

$$\frac{dV_t}{V_t} = (r - \delta)dt + \sigma dz_t$$

のとおりブラウン運動  $z$  に関する確率過程で表現できると仮定した場合に、それを状態変数として、負債の理論価格や、倒産リスクおよび税金効果を考慮した企業価値、さらには理論株価を導出したものである。

Inui, Kijima and Shibata(2006)においては、無形資産価値を、経常的に追加的キャッシュフローもたらす部分と、倒産時にのれんなどとして認識されるが平時には認識できない 2 つの部分として捉え、新たにダイナミックな企業価値評価モデルの枠組みの中で矛盾無く表現した。結論部分のみ示せば、Leland and Toft(1996)と全く同じセッティングの元で、資産の時価は、

$$v(V; V_B) = V + H \left( \frac{V}{V_B} \right)^x + \frac{c}{r} \left( 1 - \left( \frac{V}{V_B} \right)^x \right) - \alpha V_B \left( \frac{V}{V_B} \right)^x$$

となる。ここで、 $H$  が倒産時に認識される無形資産価値で、経常的に認識される無形資産キャッシュフロー部分を  $i$  とすれば、無形資産全体の価値は

$$I(V) = \frac{i}{r} - \left( \frac{i}{r} - H \right) \left( \frac{V}{V_B} \right)^x$$

となる。

この無形資産価値を実証的に推計する方法について検討したが、結局、経常的に得られる無形資産キャッシュフロー部分を全体のキャッシュフローから分離して推計することが困難であるため、今回は倒産時に認識される  $H$  部分についてのみ実証的に推計する方法を考案した。

それは、同モデルにおいて、理論株価が市場の株価と一致するような資産価値  $V$  を逆算し、また、同時に推定される繰り延べ税金効果と負債の倒産コスト部分を調整し、残った資産時価部分で資産簿価を上回る部分を無形資産価値と認識するという方法である。

バランスシートに注目した最も単純な無形資産価値評価の方法は、株式時価総額から

株主資本簿価を差し引いた部分をもって無形資産額とする方法であるが、これは、負債時価と負債簿価が一致しているという仮定の下では、資産時価と資産簿価の差額として無形資産を認識するのと同じである。この方法で求めた結果についても比較対象とする。

具体的推定方法の概要を示すと以下の通りである。まず、資産 (V) のボラティリティは次のようにして決めた。まず、個別銘柄毎に過去 36 ヶ月の株式収益率のボラティリティを求め、負債のボラティリティは銘柄に関係なく年率 10%と仮定し、両者は独立であるとして自己資本・負債の比率に応じて合成した分散を求め、その年率標準偏差を資産ボラティリティとした。その上で、東証 17 業種分類毎に資産ボラティリティの中央値を求め、それをもって業種毎に各銘柄に共通の資産ボラティリティとした。次に、すべての銘柄に共通として、負債の満期は 5 年、税率は 40%、倒産時の資産損失率は 50%とした。こうして、理論株価が市場株価に一致するような資産 V を逆算して求めた。

代表的企業として、ソニー、日産自動車、新日本製鐵について 2001 年から 2008 年の 3 月末に推定した結果についてグラフを示す。

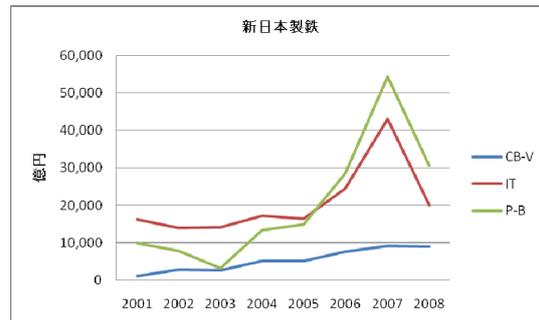
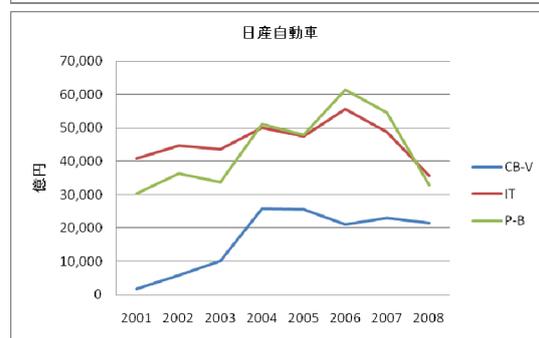
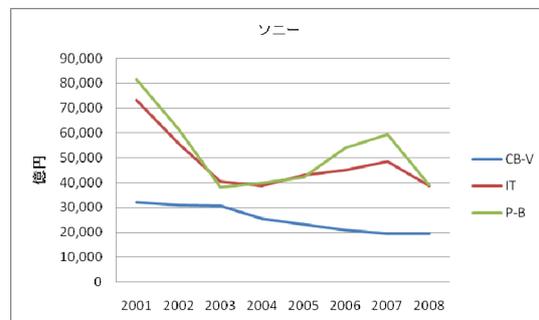
グラフ中の IT が今回求めた無形資産価値である。比較対象として日本経済新聞社が公表しているコーポレートブランドバリュー (CB-V) と株価と株主資本簿価の差額 (P-B) も併せて示した。

株価から逆算して求めているため、IT は P-B と類似した傾向を示すことは否めない。特に信用リスクに問題が無い場合については連動する傾向が強いようである。しかし、日産自動車や新日本製鐵などにおいて、2000 年前半の経営が芳しくないと思われる時期においては、IT と P-B との乖離が広がる場面が見られる。一方、CB-V については、そもそも評価の対象としている対象が異なることもあって、必ずしも比較対象として適切な指標ではないかもしれないが、今回求めた IT は CB-V と P-B の中間的な傾向を示すものである。

なお今回求めた無形資産価値 (IT) は、株価と財務データから計算できるため、CB-V のように年に 1 度に限られることはなく、随時算出可能な指標である。すなわち、株式市場に反映されている期待として、当該企業の無形資産価値が随時どのように変化していくかをモニタすることが可能であり、株価とは異なる経営成績評価の 1 指標として活用するなどの利用が期待される。

また、推定された無形資産価値に比べて株価が相対的に低い銘柄は、企業の実態価値が資本市場で正当に評価されていない可能性もあり、もちろん多角的な検討を要するものの、もしそれが真実であれば自社株償却の機

会と見ることもできるし、また、外部からは M&A の好機と考えることも可能であろう。過去の自社株消却実績のある企業や M&A 等の対象となった企業について無形資産価値を推計し、株価と比較してそのような仮説が成り立つか否かについての検証は今後の課題としたい。



### (3) まとめ

今回の研究では、資本コストのリスク分解の結論とダイナミックモデルから求めた無形資産の関係性を検討する過程で発見された問題を克服するためには時間が十分でなかったため、統合的なモデルを提案できず、また、推定した無形資産価値の蓋然性を十分に検討することはできなかった。しかし、本研究の成果によって、企業の適正な理論価値を推計し、同時に市場のリスクプレミアム状態や無形資産の推計値とも併せて勘案することが可能となるなど、企業経営者が効率的な資本政策を実施する上で有用な情報発見の具体的方法論を提示することができたものと考えている。

残された課題については、今回準備できた研究インフラを活用し引き続き進展を図る予定である。

5. 主な発表論文等  
〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

現在,実績としてあげられるものは無いが,  
学会および論文にて成果発表を行う予定で  
ある.

6. 研究組織

(1)研究代表者

乾 孝治 (INUI KOJI)

明治大学・大学院グローバルビジネス研究  
科・准教授

研究者番号: 60359825

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし