

全社的資本コストの測定法と その現実的適合性の検討

中 村 博 之

1 はじめに

高度な技術の発展に伴い、現代の機械化された製造企業にあっては、設備投資の問題は極めて重要である。管理会計は、その意思決定会計の領域で、資本予算あるいは設備投資の経済計算としてその問題を扱っている。設備投資の意思決定で決定的に重要なのは、正味現在価値法の分子であるキャッシュ・フローと分母である資本コストである。この資本コストの問題については、財務論の問題であるとの指摘もなされる¹⁾。しかし、資本予算が管理会計の領域である以上、資本コストの測定という問題は避けて通ることはできない。このような立場に立ち、本論文では、財務管理論において一般に行われる伝統的な加重平均資本コストの測定法と新たな方法である資本資産評価モデルをとりいれた全社的資本コストの測定法という2つの異なった方法を提示し、現実の適合性という観点から現状で管理会計の行うべき資本コストの測定法について明らかにしたい。

2 資本コストの定義

資本コストの役割については明らかである。貨幣の時間価値を考慮してプロジェクトの収益性の評価をする際に、正味現在価値法では割引率、内部収益率法では切捨率として使用される。そして、それは、投資家を満足させるような最低限の収益率として決定されている。よって、資本コストとは、投資家を満

足させるように、新規の投資プロジェクトによって将来獲得しなければならない最低限の必要収益率と定義することができる。

3 全社的資本コストの測定

(1) 加重平均資本コストの測定

1) 加重平均資本コストの論理

新たな投資プロジェクトが提案されたとする。このプロジェクトの収益性の評価に際し、特定の資金調達源泉の資本コストを用いて評価すべきであるとする見解は誤りである。

Weston and Brigham は、社債の方が資本コストが少ないからといって、社債で資金調達すると決めたとしても、社債で資金調達してプロジェクトに投資するということは、企業が新たに低コストの社債を得られる可能性をいくらか使ってしまったと考えることができると指摘する²⁾。この考え方に代表されるように、あるコストで調達できる金額には、それぞれ一定の枠があるため、特定の資金調達源泉だけを利用することはなく、さまざまな源泉からまんべんなく調達すると考えられる。特定の資金調達源泉の利用はあくまで短期的な現象である。

そもそも、投資プロジェクトの特徴は、その経済的効果が長期にわたることである。そのような長期的投資のためには、安定した長期の資金が必要である。したがって、長期的観点から投資および資金調達を考えなければならない。そのとき、最も低いコストになる最適資本構成が決定できれば、それを目指して資金調達するのは当然のことである。よって、長期的に考えられる調達比率で決定した加重平均資本コストがプロジェクトの収益性評価のための正しい資本コストなのである。

ところで資本コストは、そのプロジェクトのリスクが大きいほど高い資本コストが要求される。したがって、リスクの異なるプロジェクトには、異なる資本コストが適用されねばならない。しかしながら、プロジェクト別のリスクの測定は困難である。そこで、実務上はすべてのプロジェクトに同じ資本コスト

が適用されることが多い。しかし、その場合には、すべてのプロジェクトのリスクがほぼ同じであるという仮定を明確に認識しなければならない。さらに、全社的資本コスト測定においては、以下のような仮定も必要である³⁾。

①営業リスク (business risk) は一定。この営業リスクとは投資によってリターンが変動する可能性である。

②財務リスク (financial risk) は一定。この財務リスクとは、負債や優先株による資金調達をさらに行うことにより、普通株によるリターンの変動性が増加することである。

③配当政策は一定。これは配当性向 $\left(\frac{\text{配当}}{\text{税引後当期利益}} \right)$ が一定と仮定することである。

2) 調達源泉別資本コストの測定

長期的な資金調達源泉については、社債、留保利益、新規発行の普通株、優先株の4つを考えるのが一般的である⁴⁾。

①社債のコスト

新たに社債を発行するには、企業は、利息によって債権者を満足させなければならない。よって、将来について予想される利息の率で社債のコストを測定できる。ここで、社債発行による企業の受取額を V 、社債の額面を M 、毎期の利息の額を I とし、満期までの年数を n とすると、次の式を満たすような kd が社債の税引前の資本コストである。

$$V = \sum_{t=1}^n I \left(\frac{1}{1+kd} \right)^t + M \left(\frac{1}{1+kd} \right)^n$$

ただし、社債の利息は費用となるために、税金節約という効果を持つ。このことを考慮した税引後のコストは次のようになる。

$$\text{税引後の社債のコスト} = kd(1-t)$$

ここで、 t は法人税率である。

②留保利益のコスト

留保利益は企業内に存在する資金であり、その資金を投資のために利用するとき、その調達にコストはかからない。だが、それは株主に配当することも可

能であった資金である。株主を満足させる最低の収益率が資本コストであるとすると、留保利益の利用に際してはそれにも資本コストがかかっている。そこで、株主を満足させるためには、留保されることになって実際には受け取れなかったものの、株主が受け取れるはずであった収益率を機会原価として測定しなくてはならない。受け取れるはずの収益率は、配当やその受け取り後の再投資に関する収益率である。実際に支払われた配当をもとにそれを測定することにし、株主の普通株への必要収益率を ks , D を一株当りの配当で将来も一定, P_0 を普通株の時価とすると,

$$P_0 = \frac{D}{(1+ks)} + \frac{D}{(1+ks)^2} + \cdots + \frac{D}{(1+ks)^\infty}$$

これを ks についてとくと⁵⁾,

$$ks = \frac{D}{P_0}$$

これは配当割引モデルと呼ばれるものである。

ところで、最近の配当を D_0 とし、その配当が成長率 g (ただし, $ks > g$) で成長すると考えると⁶⁾,

$$ks = \frac{D_0(1+g)}{P_0} + g$$

機会原価の客観的測定は困難であり、投資家が得られたはずと考える機会原価としての収益率にはいくつかの測定法が考えられる⁷⁾。第一に、後で説明する資本資産評価モデルで測定することも可能である。同じリスクの証券に投資していたら得られたはずの収益率を投資家が期待すると考えて、それを資本資産評価モデルで測定するのである。

第二は、主観的な方法であるが、社債の利子率に数パーセントのリスク・プレミアムを加えて、それを自己資本のコストとすることがある。この方法では、リスクが大きく、利子率が高い企業ほど自己資本のコストも高いと自分で自己資本のコストを測定する。よって、

$$ks = \text{社債の利子率} + \text{リスク・プレミアム}$$

第三は、前の成長率 g が異常に高かったり、あるいは低かったりするとき、証券アナリストの予測値を予想成長率のかわりに用いるという方法である。

このように、留保利益の資本コストとして必要収益率は、様々な測定方法が考えられ、それは機会原価で測定されるため、その測定は非常に難しい問題である。そして、そのそれぞれの方法が問題を含んでいると考えられる。

③新規発行普通株のコスト

社債権者を満足させるために利息を払うように、株主を満足させるために、企業は配当を支払わなくてはならない。将来の配当流列の現在価値と、新株発行で発行費用差し引き後に受け取る金額を等しくする割引率が、新規の普通株への必要収益率である。この株主の新規発行普通株への必要収益率を k_e とし、発行費用の株価に対するパーセンテージを f とし、配当の成長率を g とすると、

$$k_e = \frac{D_0(1+g)}{P_0(1-f)} + g$$

④優先株のコスト

社債の利息に相当するのが、優先株では優先配当である。したがって、優先株の発行で受け取る正味額を P_n 、優先配当を D_p 、優先株主の必要収益率を k_p とすると⁸⁾、

$$k_p = \frac{D_p}{P_n}$$

3) 加重平均の3つの方法と加重平均資本コスト

調達源泉別の資本コストは加重し、全社的な加重平均資本コストを測定するが、その加重には3つの方法がある⁹⁾。その3つとは、

①簿価に基づく方法

②時価に基づく方法

③目標比率に基づく方法

現在が最適資本構成であると考えれば時価で加重してもよいが、目標とする最適資本構成が決定できれば、その数値で加重するべきである。加重平均資本コ

ストである ka は,

$$ka = Wd \cdot kd(1-t) + Ws \cdot ks + We \cdot ke + Wp \cdot kp$$

Wd, Ws, We, Wp は社債, 留保利益, 新規発行普通株, 優先株のそれぞれの加重値である。

(2) 資本資産評価モデルによる全社的資本コストの測定

1) 基礎となるモデル

投資家の要求はリスクの程度に応じて決定されることができると考えることができる。まったくリスクがない場合には、要求水準は最も低くなる。リスクが大きくなると、そのリスクに対する報酬として、それに見合うだけのリスク・プレミアムを要求するであろう。そのリスク・プレミアムは、個々の証券のリターンのばらつきと、平均的に考えられる市場全体規模のリターンのばらつきとの関連で測定できる。そこで、リスクを市場ポートフォリオのリターンと一証券のリターンの共分散と定義する。個別証券に対する期待収益率は、このようにして決定したリスクに応じて測定することが可能となる。結果的に、証券 j への株主の期待収益率である kj は,

$$kj = rf + \beta_j(km - rf)$$

これは、資本資産評価モデルと言われ、ここで、 rf はリスクのない安全証券の利子率、 km は市場ポートフォリオの投資収益率である。さらに、リスクの尺度である β_j は,

$$\beta_j = \frac{\text{Cov}(kj, km)}{\sigma_m^2}$$

上の $\text{Cov}(kj, km)$ は、証券 j のリターンと市場ポートフォリオのリターンの共分散であり、 σ_m^2 は市場ポートフォリオのリターンの分散である¹⁰⁾。

以上のようにして、証券に対する期待収益率の測定を行うことができる。ただし、その測定においては様々な仮定が必要であり¹¹⁾、さらに、上のモデルは期待モデルであることに注意を要する。

2) ベータ係数を利用した全社的資本コストの測定

Brealey and Myers は、ベータ係数を利用した全社的資本コストの測定法

を次のように提案している¹²⁾。

まず、資本コストは、現存する資産への資本の機会原価と考えられ、現資産と同じリスクをもつ新資産の価値を決定するために使われる。会社の資本コスト測定のための正しいベータは、その企業の現存する資産のベータ、つまり資産ベータ (β_{asset}) である。

貸借対照表からもわかるように、負債 (D) と自己資本 (E) の額を合計すると、企業価値 (V) になる ($D+E=V$)。つまり、企業価値イコール資産額とされる。

株主は社債保有者と資産価値を共有しなければならない。しかしながら、社債保有者は、株主よりもずっと小さなリスクを負担するだけでよく、負債ベータは典型的に、ゼロに近い。

もし、企業の負債と株式のすべてを手に入れば、企業価値を共有する必要はない。ただし、リスクはすべて負担することになる。よって、負債と自己資本というポートフォリオのベータはその企業の資産ベータに等しいことになる。

このようなポートフォリオを仮定した場合のベータは、負債と自己資本のベータ (β_{debt} と β_{equity}) を加重平均したものである。

$$\beta_{\text{asset}} = \beta_{\text{debt}} \frac{D}{D+E} + \beta_{\text{equity}} \frac{E}{D+E}$$

ここでの加重は時価によって行う。このようにして得たベータ係数から、次の式で会社にとっての資本コストが測定できる。

$$r = rf + \beta_{\text{asset}}(rm - rf)$$

ここで、 r は全社的資本コスト、 rf はリスクのない安全証券の利子率、 rm は市場ポートフォリオの収益率の期待値である。

4 2つの方法の特徴と長短

今まで示した2つの全社的資本コストは、かなり異なった手順によって測定されている。それでは、この2つの資本コスト測定法の特徴をまず最初に考えてみたい。

資本コストとは、様々な投資家の最低限の必要収益率であると定義したように、投資家を満足させる収益率を測定しなければならない。最も典型的な資本コストの測定法である伝統的加重平均資本コストでは、社債保有者には利息、株主には配当、優先株主には優先配当という支払いが、企業から投資家に直接なされるということを重視し、その支払い額で投資家の必要とする最低の収益率を測定して、それを各資金調達源泉別の限界資本コストとする。ここで限界と称するのは、同一の資金調達源泉でも、その資金調達額によって資本コストは変化する可能性があるからである。ただし、前のような理由から、留保利益については直接の支払いはなく、機会原価で測定する。各調達源泉別の限界資本コストはそれぞれの調達の比率で加重し、全社的加重平均資本コストとされる。

ところが、資本資産評価モデルによる全社の資本コストの測定では、投資家からの資本の提供には機会原価がかかっている。投資家を満足させるためには、少なくともその機会原価だけは獲得しなくてはならないと考える。すなわち、投資家は、その企業に投資しないのであれば、同じリスクの他の証券に投資することも可能であり、他の証券に投資をすれば得られるはずの市場で決定される収益率を最低限度の期待として考えるはずで、それが機会原価的な資本コストとなる。この方法では、全面的に機会原価で資本コストを測定する。

以上のように、2つの方法では、投資家の必要収益率の測定の仕方が異なっている。それでは、資本コスト測定をするうえで両者はどのような長短を有するのか。それをここで整理することにする。まず伝統的加重平均資本コストの長所は、

- (1) 設備投資プロジェクトの収益性はネット・キャッシュ・インフローで評価する方法が一般に確立されている。伝統的加重平均資本コストにおいては、そのための資本コストを企業の支払い額というキャッシュ・アウトフローで測定している。したがって、伝統的加重平均資本コストの測定法は、投資の意思決定モデルとの整合性が保たれている。
- (2) キャッシュ・フローであるため、その測定が客観的である。

- (3) 投資と資金調達の方を整合性をもって結びつけているため最適資本構成決定のためにも利用できる¹³⁾。

次に、伝統的加重平均資本コストの短所は、

- (1) 留保利益の資本コストについては複数の測定法が存在する。
(2) 最適資本構成の存在自体について、意見の一致がみられていない。

資本資産評価モデルによる全社的資本コストの長所は、

- (1) 市場ポートフォリオを介在させて、リスクを明確に定義し、その高低に応じた会社の株式に対する機会原価としての必要収益率が決定できる。
(2) ベータ係数などのデータが比較的整備されている。

資本資産評価モデルによる全社的資本コストの短所は、

- (1) 資本資産評価モデルの基礎的諸仮定において非現実的なものがある。たとえば、税金や取引費用が存在しないこと、リスクのない利子率で借入れと貸出しができることなどを仮定している。
(2) 期待モデルであるが、過去データを利用するしかなく、将来のベータの予測は難しい。
(3) 資本の源泉として優先株、転換社債などを含める場合、どのように測定するかは明らかではない。
(4) 本論文の観点から、もっとも重大な短所は、資本資産評価モデルが一企業の株式の必要収益率を測定する方法としては承認されとしても、自己資本と他人資本から構成される企業全体の総資本の資本コストの測定方法として使用できるかという点である。

以上のように両方法とも長所と短所を有している。したがって、どちらかを唯一絶対の全社的資本コストの測定法であるとは言いがたい。考えられる最良の方法は、両者の長所を生かした現実在即する測定方法であろう。そこで次に、その長所が現実的適合性という点からみて妥当であるような、用いるべき全社的資本コスト測定法を検討することとしたい。

5 資本コスト測定法の現実的適合性

資本予算では、プロジェクトによるキャッシュ・フローに基づいて、そのプロジェクトがある基準を越えた時に採用されることになり、設備投資の意思決定モデルは、基本的には、キャッシュ・フロー・モデルである。正味現在価値法においては、每期割引率分のキャッシュ・フローが差し引かれることになる。このように、前にあげた長所にある通り、伝統的加重平均資本コストは、支払い額で測定するコストであるという最大の長所を持ち、意思決定モデルと首尾一貫した資本コストなのである。また、機会原価については、その測定において考えるべき代替的な用途の決定の仕方が難しく、客観的に測定しているか疑わしい場合もあるのに対し、支払い額については明確に測定できるのである。したがって、支払い額でその資本コストを測定できる調達源泉については、出来るかぎり支払い額で測定するべきである。よって、伝統的な加重平均資本コストで全社の資本コストを測定する方がより適切であろう。ただし、この伝統的加重平均資本コストで最も問題となるのは、支払い額で測定できない資金調達源泉があるため、その資本コストをどう測定するかである。

支払い額で測定できないのは留保利益の資本コストである。そのコストは機会原価で測定するしかないが、それは測定の仕方によって大きく異なる。具体的には、その機会原価を、配当割引モデルで測定するか、それとも資本資産評価モデルで測定するかということになる。それでは、一例として、トヨタ自動車について留保利益の資本コストを配当割引モデルと資本資産評価モデルで測定し、その結果について考えてみることにしたい。

(1) 配当割引モデルによる留保利益の資本コストの計算

昭和62年6月期の有価証券報告書総覧データで計算する¹⁴⁾。

最低株価……1,230 円

最高株価……2,350 円

一株当りの配当……18.5 円（過去3年間一定）

株価 (P_0) を年間の最低株価と最高株価の平均と考えると、

$$P_0 = (1,230 \text{ 円} + 2,350 \text{ 円})/2 = 1,790 \text{ 円}$$

$$ks = \frac{D}{P_0} = 18.5/1.790 = 1.03\%$$

特定の一年間について考えたものではあるが、明らかに社債よりも低コストである数値が導出される。高めにみても2パーセントに満たない資本コストとなっている。留保利益への株主の最低限の必要収益率がこの程度であると考え、株主を満足させるために、留保利益をこの程度の収益性の投資プロジェクトへの投資に利用すると決定したとする。その結果、株主の富の最大化が図られ、今後長期的に資金調達に支障が生じないとは致底考えられない。この方法では株主の期待収益率とするにはあまりにも低い数値になってしまうのである。

(2) 資本資産評価モデルによる留保利益の資本コストの計算

次に、資本資産評価モデルで期待収益率を実測すればどのような結果が得られるだろうか。Weston は、資本資産評価モデルを用いてベータ係数とそれを利用した年間の必要収益率の測定を行なったが¹⁵⁾、その方法に基づいてトヨタ自動車の年間のベータ係数と必要収益率を測定して、配当割引モデルの数値と比較してみたい。ここで、データは1977年から1986年のものである¹⁶⁾。

表1 マーケット・パラメーターの測定値

	R_m	$[R_m - E(R_m)]$	$[R_m - E(R_m)]^2$	R_f
1977	0.12	-0.07	0.0049	0.06
1978	0.15	-0.04	0.0016	0.05
1979	0.11	-0.08	0.0064	0.05
1980	0.09	-0.10	0.0100	0.08
1981	0.21	0.02	0.0004	0.06
1982	0.02	-0.17	0.0289	0.06
1983	0.23	0.04	0.0016	0.06
1984	0.29	0.10	0.0100	0.06
1985	0.27	0.08	0.0064	0.05
1986	0.40	0.21	0.0441	0.04
	1.89		0.1143	0.60

ここで、 R_m は市場ポートフォリオの収益率、 R_f はリスクのない安全証券の利子率であり、それには一年物定期預金の利子率を用いることにする¹⁷⁾。

$$E(R_m) = 1.89/10 = 0.189$$

$$\text{Var}(R_m) = 0.1143/9 = 0.0127$$

$$R_f = 0.60/10 = 0.06$$

表2 ベータの計算

	R_j	$[R_j - E(R_j)]$	$[R_m - E(R_m)]$	$[R_j - E(R_j)][R_m - E(R_m)]$
1977	0.34	0.17	-0.07	-0.0119
1978	0.02	-0.15	-0.04	0.0060
1979	0.02	-0.15	-0.08	0.0120
1980	-0.01	-0.18	-0.10	0.0180
1981	0.45	0.28	0.02	0.0056
1982	0.03	-0.14	-0.17	0.0238
1983	0.31	0.14	0.04	0.0056
1984	0.16	-0.01	0.10	-0.0010
1985	-0.03	-0.20	0.08	-0.0160
1986	0.38	0.21	0.21	0.0441
	1.67			0.0862

$$E(R_j) = 1.67/10 \div 0.17$$

$$\text{Cov}(R_j, R_m) = 0.0862/8 \div 0.0108$$

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_j, R_m)}{\text{Var}(R_m)} = 0.0108/0.0127 \div 0.8503$$

上述の計算結果に基づきトヨタ自動車の株式への必要収益率は、次の式で計算できる。

$$R_f + \beta_j[E(R_m) - R_f] = 0.06 + 0.85[0.19 - 0.06] \div 17\%$$

以上の結果からわかるように、ベータ係数を利用して計算した必要収益率は配当割引モデルとは随分違った数値となっている。明らかに、こちらの方が現実に留保利益の利用に対してかかっているであろう株主の機会原価により近いと考えることができるだろう。おそらく、配当を受け取って他の同リスクの証券に投資すればこれくらいの収益率をあげられると考えて、それを期待するはずである。企業としては、投資家のこのような期待を満足させるだけの収益性のある投資をしなくてはならないことになる。

最後に、株主の期待の決定を日本の証券市場との関連で考えることにしたい。

配当割引モデルによれば、資本コストの率は配当と株価で決まるが、日本の場合、法人株主が多いため、株価が上がっても、売却せずに保有している。そこで、残った株式を機関投資家と個人が高い株価で売買しあう。よって、株価が以上に高くなり、結果的に資本コストが非常に低い率になってしまう。また、わが国では、企業は低率の安定した配当を行うことに関心があり、必ずしも企業の業績は配当に反映されていない。機会原価で留保利益の資本コストを測定する場合、株主は、以上のような状況から、低い配当のみによる実質的収益率を期待しているのではなく、再投資を仮定して証券市場全体規模で決定される収益率を期待すると考えて測定するべきであろう。このように投資家を取り巻く状況からも配当割引モデルで留保利益の資本コストを測定するよりも、資本資産評価モデルで測定した留保利益の資本コストの方が、現実的により一層妥当すると考えられる。

6 むすび

全社的な資本コストを全てを機会原価で測定する資本資産評価モデルによる方法と、支払い額で測定する伝統的な加重平均資本コストを比較すると、伝統的な方法がより適合性があると考えられる。ただし、元来、機会原価で測定すべき留保利益の資本コストについては、日本の証券市場の特殊性を考慮すると、資本資産評価モデルの適合性は非常に高いと言うことができる。よって、現状では、原則として伝統的加重平均資本コストの測定法を用いるものの、留保利益の資本コストの測定については資本資産評価モデルを利用するというのが最良の測定方法であろう。したがって、管理会計もそのような財務論的な方法を取り入れて資本コストを測定し、資本予算において利用するべきである。

最後に、今後の課題をいくつか指摘することにしたい。

- (1) アメリカの財務論の文献で、資本コストの測定法が様々説かれているが、それらが日本の現状にあてはまるかどうかの検討が従来きわめて不十分であった。本論文では、この点を反省し、わずか一社についてではあるが、アメリカの資本コスト測定方法が、わが国の企業について、適用可

能であるか否かを考察してみた。今後はさらに、多くの日本企業について検討する必要がある。

- (2) わが国の場合配当割引モデルは、留保利益の資本コストの測定には妥当でないことを示したが、新株発行の資本コスト測定には妥当であるか否かについても検討する必要がある。
- (3) 留保利益の資本コストとして資本資産評価モデルの結果は現実的と考えられるが、それをそのモデルの仮定との関連でさらに検討するべきである。また、この方法以外の機会原価の測定法についても考えてみなければならない。

以上のような課題については、さらに研究をすすめていくこととしたい。

- 1) C. T. Horngren, *Introduction to Management Accounting* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc., 6th ed., 1984), p. 326.
- 2) J. F. Weston and E. F. Brigham, *Essentials of Managerial Finance* (Hinsdale, III.: The Dryden Press, 7th ed., 1985, Holt-Saunders International Editions), pp. 435—436.
- 3) A. J. Keown, D. F. Scott, Jr., J. D. Martin and J. W. Petty, *Basic Financial Management* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc., 3rd ed., 1985), pp. 431—432.
- 4) E. F. Brigham, *Financial Management, Theory and Practice* (Hinsdale, III.: The Dryden Press, 3rd ed., 1985, Holt-Saunders International Editions), p. 550.

$$5) \quad P_0 = \frac{D}{(1+ks)} + \frac{D}{(1+ks)^2} + \cdots + \frac{D}{(1+ks)^n} \quad (1)$$

(1) 式は次のように書きあらわせる。

$$P_0 = D \left[\frac{1}{(1+ks)} + \frac{1}{(1+ks)^2} + \cdots + \frac{1}{(1+ks)^n} \right] \quad (2)$$

両辺に $(1+ks)$ をかけると、

$$P_0(1+ks) = D \left[1 + \frac{1}{(1+ks)} + \frac{1}{(1+ks)^2} + \cdots + \frac{1}{(1+ks)^{n-1}} \right] \quad (3)$$

(3) 式から (2) 式をひくと、

$$P_0(1+ks-1) = D \left[1 - \frac{1}{(1+ks)^n} \right] \quad (4)$$

$n \rightarrow \infty$ のとき, $\frac{1}{(1+ks)^n} \rightarrow 0$

よって, (4) 式は,

$$P_0 \cdot ks = D \quad \therefore ks = \frac{D}{P_0}$$

$$\begin{aligned} 6) \quad P_0 &= \frac{D_0(1+g)}{(1+ks)} + \frac{D_0(1+g)^2}{(1+ks)^2} + \dots \\ &= D_0 \left[\frac{(1+g)}{(1+ks)} + \frac{(1+g)^2}{(1+ks)^2} + \frac{(1+g)^3}{(1+ks)^3} + \dots + \frac{(1+g)^n}{(1+ks)^n} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

(5) 式の両辺に $\frac{(1+ks)}{(1+g)}$ をかけると,

$$\left[\frac{(1+g)}{(1+ks)} \right] P_0 = D_0 \left[1 + \frac{(1+g)}{(1+ks)} + \frac{(1+g)^2}{(1+ks)^2} + \dots + \frac{(1+g)^{n-1}}{(1+ks)^{n-1}} \right] \quad (6)$$

(6) 式から (5) 式をひくと,

$$\left[\frac{(1+ks)}{(1+g)} - 1 \right] P_0 = D_0 \left[1 - \frac{(1+g)^n}{(1+ks)^n} \right]$$

$ks > g$ と仮定し, $n \rightarrow \infty$ とすると, $\left[1 - \frac{(1+g)^n}{(1+ks)^n} \right] \rightarrow 1$

よって, $\left[\frac{(1+ks) - (1+g)}{(1+g)} \right] P_0 = D_0$

したがって,

$$(ks - g)P_0 = D_0(1+g) \quad \therefore ks = \frac{D_0(1+g)}{P_0} + g$$

7) E. F. Brigham, *Financial Management, Theory and Practice* (Hinsdale, Ill.: The Dryden Press, 3rd ed., 1985, Holt-Saunders International Editions), p. 555.

8) *Ibid.*, pp. 551—552.

9) B. E. Gup, *Principles of Financial Management* (N. Y.: John Wiley and Sons, Inc., 1983), pp. 179—182.

$$10) \quad \beta_j = \frac{\text{Cov}(kj, km)}{\sigma^2 m}$$

$$\text{Cov}(kj, km) = E\{[kj - E(kj)][km - E(km)]\}$$

ここで, $E(\quad)$ は期待値をあらわす。

$$\sigma^2 m = E[km - E(km)]^2$$

11) 資本資産評価モデルにおいて必要とされる諸仮定に関しては, D. R. Harrington,

Modern Portfolio Theory, the Capital asset pricing model, and arbitrage pricing theory (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc., 2nd ed., 1987), p. 26. に簡明に示してある。

- 12) R. Brealey and S. Myers, *Principles of Corporate Finance* (N. Y.: McGraw-Hill, Inc., 2nd ed., 1984, International Student Edition), pp. 164—180.
- 13) J. J. Clark, T. J. Hindelang and R. E. Pritchard, *Capital Budgeting, Planning and Control of Capital Expenditures* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc., 2nd ed., 1984), pp. 106—110.
- 14) このデータは次のものから入手した。トヨタ自動車株式会社『有価証券報告書総覧 トヨタ自動車株式会社』大蔵省印刷局，昭和62年。
- 15) J. F. Weston, "Investment Decisions Using The Capital Asset Pricing Model," *Financial Management*, Vol. 2 (Spring 1973), pp. 25—33.
- 16) R_m, R_j のデータは，日本証券経済研究所『株式投資収益率'86』日本証券経済研究所，昭和62年に記載されている株式投資収益率を使用した。
- 17) 安全証券の利子率については，釜江廣志「資本資産評価モデルの計測」『一橋論叢』第94巻第2号，昭和60年8月，1—19頁を参考にした。利子率のデータについては，日本銀行調査統計局『昭和62年 経済統計年報』日本銀行調査統計局，昭和63年のものを使用した。

(一橋大学大学院博士課程)