

期待ROEの期間構造を仮定した節約的残余収益モデル

メタデータ	言語: jpn 出版者: 明治大学専門職大学院グローバル・ビジネス研究科 公開日: 2012-06-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 乾, 孝治 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10291/13158

期待 ROE の期間構造を仮定した節約的残余収益モデル

乾 孝 治*

概要 Ohlson(1995)の残余収益モデルを、期待 ROE の期間構造を仮定した連続モデルに拡張することによって、企業価値と将来利益、資本コストの関係を簡潔に示すことができた。同モデルでは、従来の離散的な多期間残余収益モデルにおいては探査的な方法によってしか得られなかったインプライド資本コストを解析的に求めることができるという利点がある。

1 はじめに

Edwards and Bell(1961)および Ohlson(1995)によって示された残余収益モデルに関する実証分析が近年多く報告されている。¹

残余収益モデルは、企業の株主資本および将来利益と株主資本コストの関係において企業価値が定まるとするモデルであるが、その実証研究は、理論企業価値を計算し実際の株価と比較することで何らかのインプリケーションを得るアプローチと、理論企業価値と実際の株価が等しいという条件の下でインプライド株主資本コストを求めるアプローチの2つに大別できる。

いずれにせよ、企業の将来利益に関する予想値が必要となるためアナリストの利益予想を利用することが多いが、利益予想は、通常、当期および翌期に限られているため、

- 長期の期待利益は一定とみなす
- 長期的には業種グループの平均値等に収束する

などといった大胆な仮定を必要とする場合が多い。また、理論企業価値計算を算出するためには株主資本コストを仮定する必要があるが、

- CAPM の成立を前提とする
- さらに、CAPM の入力として必要な市場ポートフォリオの期待リターンを合理的に決める方法がないため、単純に過去平均を代替として用いる

というように、批判の多い CAPM へ強く依存している点に問題があると思われるケースが多く見られる。さらに、株主資本コストをインプライドに求める場合には、

- 多期間の期待利益予想に関する残余収益モデルは、通常、株主資本コストに関する n 次式になるため、次

が大きいと探査的計算の負荷増大が懸念される

Ohlson and Juettner-Nauroth(2005)は EPS の離散的な将来シナリオに関する節約的モデルに基づく残余収益モデルの拡張を示したが、その背景には、上のような問題点の克服の意図もあったのではないかと推測される。

本稿では、少ないパラメータで表現力のある ROE の期間構造モデルを提案すると同時に、従来の残余収益モデルを連続モデルに拡張することによって、特に株主資本コストの表現が解析的に得られるような例を示し、実証分析においてより扱いやすいモデルの開発を目指す。

以下では、まず残余収益モデルの概要を説明し、続いて新しい連続モデルおよび株主資本コストの推計に関する応用事例をいくつか示し、最後に従来モデルとの比較と今後の実証分析への応用について若干のコメントを付す。

2 残余収益モデル

Ohlson(1995)は古典的は配当割引モデルとクリーンサープラス条件を組み合わせることによって、現時点の株主資本と将来の超過利益の現在価値の合計からなる企業価値モデルを提案した。概要は以下の通りである。

まず、企業価値は将来の配当流列の割引現在価値合計に一致するという配当割引モデル、

$$V_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} R_f^{-\tau} E_t[d_{t+\tau}]$$

から議論を始める。ここではリスク中立的経済を仮定しているため割引関数 R_f はグロスのリスクフリーレート (= $1 +$ 無リスク金利) としている。

そして、株主資本変化は損益計算を通してのみ達成されるというクリーンサープラス関係、

* 明治大学グローバルビジネス研究科、〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台1-1。Email: inui@kisc.meiji.ac.jp

¹ 米国市場における代表的な研究としては Frankel and Lee(1998)、わが国においては渡辺・小林(2001)、遅澤(2002)などを参照。

$$y_t - y_{t-1} = x_t - d_t$$

すなわち、株主資本価値 y_t の変化は利益 x_t から配当 d_t を控除したものに等しいという制約を与えることによって、

$$V_t = y_t + \sum_{\tau=1}^{\infty} R_f^{-\tau} E_t[x_{t+\tau}] \quad (1)$$

を得る。ここで、 $x_t^a = x_t - (R_f - 1)y_{t-1}$ は株主資本に要求される資本コストを上回る利益であるため超過利益 (abnormal return) と呼ばれている。

さて、超過利益はその定義から、

$$x_t^a = \left\{ \frac{x_t}{y_{t-1}} - (R_f - 1) \right\} y_{t-1} \quad (2)$$

と書けるので、株主資本価値 y_t の期待値を B_t 、 $\frac{x_t}{y_{t-1}}$ の期待値を ROE_t 、またリスク中立の仮定をはずして $R_f - 1 = r_e$ はリスクプレミアムを含む株主資本コストとすれば、企業価値は次のように表すことができる。

$$V_0 = B_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{ROE_t - r_e}{(1 + r_e)^t} B_{t-1} \quad (3)$$

Frankel and Lee(1998)は(3)式に I/B/E/S の予想利益データを利用した残余収益モデルの実証分析を行っている。たとえば、予想利益から求めた当期の期待 ROE を ROE_1 、来期の期待 ROE を ROE_2 として、当期の ROE_1 がそのまま継続すると仮定したモデルと、来期の ROE_2 がそのまま継続すると仮定したモデル、

$$V_0^1 = B_0 + \frac{ROE_1 - r_e}{r_e} B_0 \quad (4)$$

$$V_0^2 = B_0 + \frac{ROE_1 - r_e}{1 + r_e} B_0 + \frac{ROE_2 - r_e}{(1 + r_e)r_e} B_1 \quad (5)$$

などが考案されている。さらに、来期以降は T 年に業種の過去平均 ROE (ROE_A) に単調に収束するシナリオ $\{ROE_{\tau}, \tau = 3, \dots, T\}$ によって、

$$V_0^3 = B_0 + \frac{ROE_1 - r_e}{1 + r_e} B_0 + \frac{ROE_2 - r_e}{(1 + r_e)^2} B_1 + \sum_{\tau=3}^T \frac{ROE_{\tau} - r_e}{(1 + r_e)^{\tau}} B_{\tau-1} + \frac{ROE_A - r_e}{(1 + r_e)^T r_e} B_T \quad (6)$$

というような多期間の ROE による残余収益モデルも提案されている。いずれのモデルにおいても、株主資本価値については、配当性向を一定 δ とした上で、

$$B_{t+1} = B_t (1 + (1 - \delta) ROE_{t+1}) \quad (7)$$

を仮定している。

2.1 インプライド株主資本コスト計算の難しさ

V_0^1 は、当期 ROE が当期利益 NI_1 により $ROE_1 = NI_1/B_0$ と書けるとすれば、

$$V_0^1 = \frac{ROE_1}{r_e} B_0 = \frac{NI_1}{r_e} \quad (8)$$

となる。この結果、企業価値 V_0^1 が市場価格 P_0 に等しくなるようなインプライド株主資本コストは

$$\hat{r}_e = \frac{NI_1}{P_0} \quad (9)$$

のとおり求まる。

次に、 V_0^2 で同様のことを考えると、 V_0^2 は r_e の 2 次式になっているので、解の方程式によって次のように求まる。

$$r_e = \frac{-\delta ROE_1 - P_0/B_0}{2P_0/B_0} + \frac{\sqrt{(\delta ROE_1 + P_0/B_0)^2 + 4ROE_2 P_0/B_0(\delta ROE_1 + ROE_1 + 1)}}{2P_0/B_0} \quad (10)$$

ただし、 r_e が実数値を得るためには判別式(10)式の平方根の中身)が正値を取ることが条件となるため、市場価格と株主資本、そして予想利益と予想配当性向の間には何らかの関係を満たす必要があるとの示唆が得られる。

一方、 V_0^3 のような多期間の残余収益モデルにおいては解析的に r_e を求めることはできないため、数値計算によって推定することとなる。この場合も各変数間で満たすべき制約条件が存在するはずであるが、それは明確ではない。

以上のとおり、Frankel and Lee(1998)で示されたような離散型の残余収益モデルは、直感的に理解しやすく扱いやすいように見えるもののインプライド株主資本コストの計算は必ずしも簡単ではない。

3 連続的残余収益モデルと ROE 期間構造

3.1 連続的残余収益モデルへの拡張

(7)式において内部留保率を $k = 1 - \delta$ として繰り返し適用すれば、株主資本は、

$$B_t = B_0 (1 + kROE_1) (1 + kROE_2) \cdots (1 + kROE_{t-1}) \quad (11)$$

と表すことができる。ここで ROE_t を t 期における連続複利率であるとみなして書き直すと、

$$B_t = B_0 \exp \left\{ k \sum_{i=1}^t ROE_i \right\} \quad (12)$$

さらに、瞬間的な期待 ROE に関する期間構造を連続関数 $ROE(\tau)$ で表す場合、

$$B_t = B_0 \exp \left\{ k \int_0^t ROE(\tau) d\tau \right\} \quad (13)$$

と表現できる。したがって、この ROE の期間構造による企業価値 V_0 は次のようになる。

$$V_t = B_0 + \int_0^\infty (ROE(s) - r_e) e^{-r_e s} B_s ds$$

$$= B_0 + B_0 \int_0^\infty (ROE(s) - r_e) e^{k \int_0^s ROE(v) dv - r_e s} ds \quad (14)$$

3.2 ROE の期間構造モデル

さて、(14)式を利用するに当たって、期待 ROE の期間構造モデルを決めなければならないが、

- 期待 ROE 推移の表現力が十分あること
- パラメータが多くない節約モデルであること
- パラメータと実際の財務データの関連性が明確であること
- 解析解が計算できること

といった要件を満たすことが望まれる。

そこで、Ohlson and Juettner-Nauroth(2005)が示した節約モデルでは、企業価値計算のために必要な変数として、(1)当期の予想 EPS、(2)EPS の短期的成長率、(3)EPS の漸近的・長期的成長率、(4)株主資本コストの4つを求めていることが参考となる。また、Nelson and Siegel(1997)の示した金利の期間構造モデルは、少ないパラメータで多様な期間構造変化を表現する節約モデルの代表であることから、これらを参考に、次のような ROE の期間構造モデルを提案する。すなわち、ある企業の期待 ROE の期間構造は、

- g_c : 現在の ROE
 - Δg : 短期的な ROE の成長率
 - ω : 技術やブランドの陳腐化によって ROE が低下する減衰率
 - g_L : 将来、漸近的に収束する長期的 ROE 水準
- によって次のように決まるものと仮定する。

$$ROE(\tau) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2 \tau) \exp(-\omega \tau), \quad (15)$$

where $\beta_0 = g_L$,

$$\beta_1 = g_c - g_L,$$

$$\beta_2 = \Delta g.$$

適当にパラメータを与えた場合について図1に示した。

この ROE の期間構造モデルについては解析的に積分できて、次のような指数関数になる。

$$\int_0^t ROE(\tau) d\tau = \beta_0 t - \frac{\beta_2}{\omega} t e^{-\omega t} + \left(\frac{\beta_1}{\omega} + \frac{\beta_2}{\omega^2} \right) (1 - e^{-\omega t}) \quad (16)$$

しかし、これを(14)式に代入すると2重指数関数となってしまうため、企業価値については解析的な計算はできなくなってしまいます。そこで次節では計算のための工夫について考える。

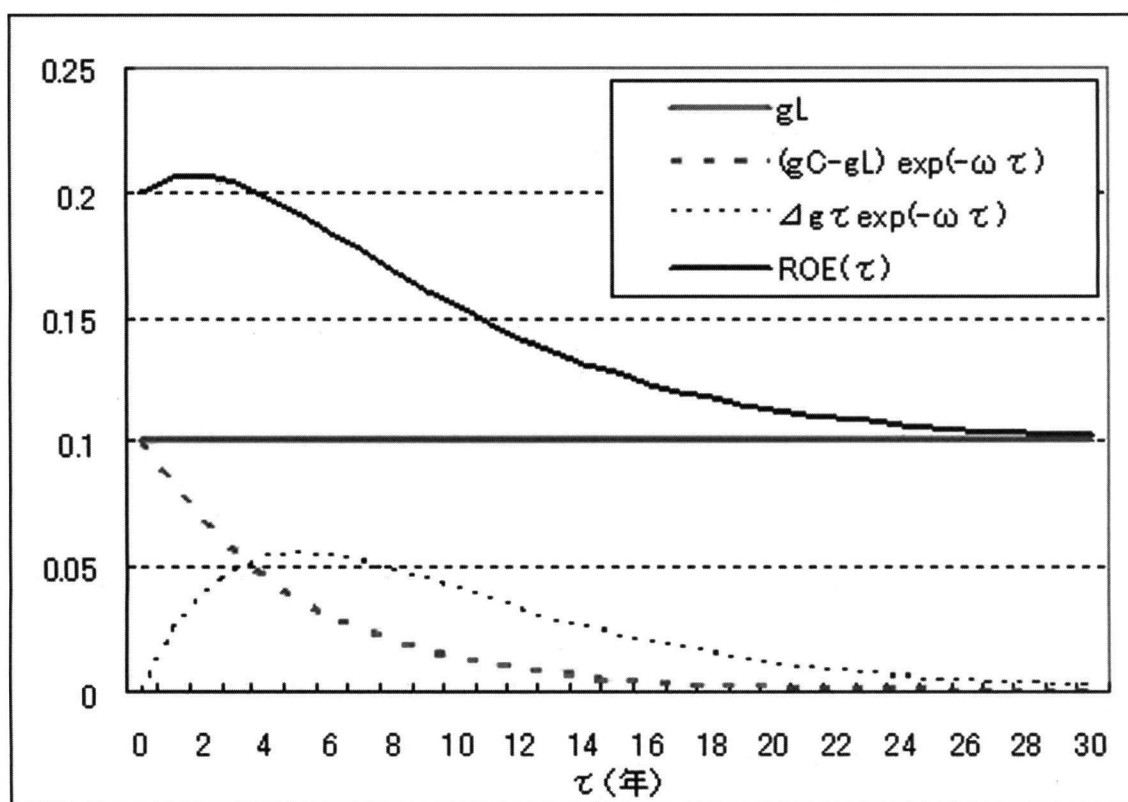


図1 期待 ROE の期間構造モデル

(注意) $g_c = 20\%$ 、 $g_L = 10\%$ 、 $\Delta g = 3\%$ 、 $\omega = 20\%$ とした。

4 ROE 期間構造モデルの再検討

4.1 内部留保率と株主資本に関する前提について

株主資本の増加過程は内部留保率 k と ROE の期間構造で定まるようなモデルを仮定したが、わが国の過去の配当実績を見ると、配当額を維持する傾向がある一方で、必ずしも配当性向（内部留保率）を一定に保つような経営政策が取られている強い証拠は見あたらない。また、遠い将来において企業の成長率が平均的なレベルに収束することを想定する場合、内部留保を高めるインセンティブは薄れると同時に配当性向が高まり、その結果、企業の株主価値の増加率も低減していくものと考えられる。こうした考察から、長期的な株主資本の増加過程をモデル化する上で、(13) 式のような内部留保率を一定とする仮定を緩め、

- 長期的には配当性向が $\delta = 1$ （内部留保率が $k = 0$ ）となる
- もしくは、株主資本増加率は ROE の長期平均水準 (g_L) に等しい

と考えることは非現実的ではないと思われる。

なぜならば本稿のモデルでは、短期 ROE とその成長率は定率 ω , $0 < \omega < 1$ で減衰すると仮定しているの、それらが株主資本の増加に及ぼす影響は時間とともに消失していく。仮に短期 ROE が長期 ROE に比べて非常に大きい場合には、短期 ROE が株主資本増加に及ぼす影響を無視できないものの、急激な内部留保の積み上がりに対して投資家は従来よりも多くの配当を望むはずであり、その結果、より早く短期 ROE による株主資本増の効果が消失することが期待されるので、結局、長期的には短期の影響はそれほど大きくないと考えることもできるだろう。以上の考察から、上のように仮定することに大きな矛盾はないものと思われる。

4.2 内部留保率が $k = 0$ の場合

企業価値は

$$V_0 = B_0 + B_0 \int_0^{\infty} (ROE(s) - r_e) e^{-r_e s} ds \quad (17)$$

となるので、次節で示すモデルの一部に含まれる。

4.3 株主資本の増加が長期過程を単純化した場合

(14) 式において株主資本の増加率が長期の ROE (β_0) に等しいと仮定すれば、企業価値は

$$V_0 = B_0 + B_0 \int_0^{\infty} (ROE(s) - r_e) e^{(k\beta_0 - r_e)s} ds \quad (18)$$

となる。この結果、 $k\beta_0 < r_e$ という条件の下で積分計算を行うと、

$$V_0 = B_0 + B_0 \left\{ -\frac{\beta_0 - r_e}{k\beta_0 - r_e} - \frac{\beta_1}{k\beta_0 - r_e - \omega} + \frac{\beta_2}{(k\beta_0 - r_e - \omega)^2} \right\} \quad (19)$$

が得られる。

上式は資本コスト r_e に関する 3 次式なので解析的に解くことができる。特に内部留保率が $k=1$ の場合については、

$$\frac{V_0}{B_0} = -\frac{\beta_1}{\beta_0 - r_e - \omega} + \frac{\beta_2}{(\beta_0 - r_e - \omega)^2} \quad (20)$$

となるので、資本コストは

$$r_e = \beta_0 - \omega + \frac{\beta_1 + \sqrt{\beta_1^2 + 4 \frac{V_0}{B_0} \beta_2}}{2 \frac{V_0}{B_0}} \quad (21)$$

の通り得られる。

4.3.1 ROE の短期成長率が $\beta_2 = 0$ の場合

(19) 式で $\beta_2 = 0$ とすれば企業価値は次のようになる。

$$V_0 = B_0 + B_0 \left\{ -\frac{\beta_0 - r_e}{k\beta_0 - r_e} - \frac{\beta_1}{k\beta_0 - r_e - \omega} \right\} \quad (22)$$

これは r_e に関する 2 次式なので簡単に解くことができる。特に内部留保率を $k=1$ とすれば次式が得られる。

$$r_e = \beta_0 - \omega + \beta_1 \frac{B_0}{V_0} = \frac{B_0}{V_0} g_c + \left(1 - \frac{B_0}{V_0}\right) g_L - \omega \quad (23)$$

5 まとめ

5.1 株主資本コストに関する比較

単純に当期予想利益をそのまま引き延ばしたモデル(4)もしくは(9)式から、企業価値 V_0 が株価 P_0 に一致するときの株主資本コストは、

$$r_e = \frac{B_0}{P_0} ROE_1$$

となる。ここで当期末の純利益の期待値を Π_1 として $ROE_1 = \Pi_1 / B_0$ と書き直せば、株主資本コストは、

$$r_e = \frac{\Pi_1}{P_0}$$

のとおり、期待益回りに一致することになる。このモデルにおける仮定は、本稿連続モデルにおける

$$g_L = g_c, \quad \Delta g = 0, \quad \omega = 0, \quad k = 0$$

という仮定に一致するので、(19) 式から計算して確かめると

同様の結果を得ることが確認できる。

さて、翌期の利益予想値を使用するより複雑な従来の残余収益モデルでは、必ずしも株主資本コストの解析的な解は得られないが、本稿で示したモデルでは、 $\Delta g=0$ と $k=1$ という仮定をする場合については、すでに(23)式で示したとおり、

$$r_e = \frac{B_0}{P_0} g_c + \left(1 - \frac{B_0}{P_0}\right) g_L - \omega \quad (24)$$

となる。すなわち、本稿で仮定したモデルでは、株主資本コストが長期と短期のROEの簿価時価比率による加重平均に支配されるという結論を導く。これは、 B_0/P_0 が相対的に小さい「成長株」においては、足下のROE (g_c) よりも遠い将来のROE (g_L) によって期待収益率が決まっているという、直感的に分かりやすい説明と整合している。

Frankel and Lee(1998)は、残余収益モデルで求めた理論価格 (V) と市場価格 (P) との比率 V/P が、投資尺度として一般的な純資産株価比率 (B/P) よりも将来収益率の予測に対して説明力型解との指摘をしているが、それは、残余利益モデルが純資産情報に加えて利益予想情報を利用していることから当然の結果といえる。Frankel and Lee(1998)では、その効果を実証的に確かめることに力点が置かれていたが、本稿では、期待ROEの期待構造を取り入れた残余収益モデルの連続表現を示すことによって、株主資本コストが純資産と利益予想の具合的な関数として求められ、その関係が明らかになった。

5.2 実証分析に向けて

今後、本モデルを利用した実証分析を進める予定であるが、各パラメータの決定方法は次のような方法を考えている。まず、現在の短期的ROE水準 (g_c) とその成長率 (Δg) については、直近の決算実績とアナリストの当期・来期利益予想から計算する。長期的なROE (g_L) については、業種等のグループで一定と見なし、過去平均と将来予測の両方を見ながら決定するか、業種横断的なモデルの説明力が最も高くなるように、 ω と併せて推定するといった方法が考えられる。

ただし、(19)で指摘したように、本モデルが成立するための必要条件

$$k g_L < r_e$$

および、(21)式において明らかな通り (g_c と g_L にも依存するが)、株主資本コストが得られるための十分条件

$$\Delta g \geq 0$$

を満たす必要がある。

参考文献

- [1] 暹澤秀一(2002)「残余収益モデルによる株式評価」、ニッセイ基礎研究所報、第22巻、pp41-69。
- [2] 渡部肇、小林孝雄(2001)「業績予想、業種サブライズとバリューストック効果」、現代ファイナンス、第9巻、pp41-66。
- [3] Edwards, E. O. and P. Bell(1961), "The theory and measurement of business income," *University of California Press*.
- [4] Frankel, R. and C. M. C. Lee(1998), "Accounting valuation, market expectation and cross-sectional stock returns," *Journal of Accounting and Economics*, 25, pp.283-319.
- [5] Nelson, C. and Siegel A. (1987), "Parsimonious modeling of yield curves," *Journal of Business*, 60, pp.473-489.
- [6] Ohlson, J. A. (1995), "Earnings, book value and dividends in equity valuation," *Contemporary Accounting Research*, 11(2), pp.661-687.
- [7] Ohlson, J. A. and B. E. Juettner-Nauroth(2005) "Expected EPS and EPS growth as determinants of value," *it Revie of Accounting Studies*, 10(2), pp349-365.