

併用方式におけるウェイトの推定と評価：TOB データによる検証

平 井 裕 久
椎 葉 淳

【要旨】

本研究では、複数の評価額を加重平均して最終的な評価額とする併用方式による企業価値評価に焦点を当てる。2007 年から 2018 年までの日本における株式公開買付（TOB）のデータに基づき、複数の価値評価額のウェイトを推定するとともに、そのウェイトの有効性をサンプル外予測により検証する。このような考察により、非上場会社の株式価値評価や株式買取請求権の行使時の価値評価など、様々な局面においてベンチマークとして利用できる価値評価方法を得ることが期待できる。

【キーワード】

企業価値評価・併用方式・サンプル外予測・市場株価法・DCF 法・類似企業比較法・TOB

1. はじめに

本研究の目的は、平井・椎葉（2010a, 2010b）の研究を発展させ、併用方式による企業価値評価の正確度を検証することである。ここで併用方式による企業価値評価とは、市場株価法、割引キャッシュ・フロー法（以下、DCF 法と称する）、および類似企業比較法などの評価方法による評価額を加重平均することによって最終的な株主価値の評価額とする方法である^{1, 2}。

平井・椎葉（2010a）は、複数の評価額を加重平均する際のウェイトについて、Yee（2008）のモデルを検討している。具体的には、2006 年 12 月 13 日から 2008 年 12 月 31 日までの日本における株式公開買付（TOB）のサンプル 145 件を用いた検証によって、各評価方法による評価額

1 併用方式による企業価値評価については、平井・椎葉（2010a, 2010b）において、より詳しく説明している。

2 一般に、企業価値評価では、企業価値に金融資産の価値を加え、負債の価値を控除したものを株主価値と定義することが多い。この定義によれば、本研究は株主価値の評価に関するものである。

の相関はすべて高いことが確認され、一部の相関をゼロとしている Yee (2008) のモデルを拡張する必要があることが指摘されている。

また、平井・椎葉 (2010b) では、各評価額がそれぞれ相関するという Yee (2008) のモデルを拡張した設定のもとで、各評価額に対する最適なウェイトを導出している。特に、各評価方法間の相関係数と分散の比率から、ウェイトを推定できることを示している。また、平井・椎葉 (2010b) では、平井・椎葉 (2010a) と同様の日本における TOB のサンプル 151 件を用いて、実際にウェイトの推定も行なっている。具体的には、公開買付届出書において公表されている各評価方法による評価額の幅を分散の比率の代理変数として用いている。また重回帰分析を用いたウェイトの推定も行ない、日本における TOB において、各評価額に対してどのようなウェイトが (黙示的に) おかれているかについての証拠を提示している。

本研究はこれら平井・椎葉 (2010a, 2010b) の研究を2つの点で発展させる。第一は、平井・椎葉 (2010b) で提示した併用方式を含む様々な価値評価方法をサンプル外予測の正確度によって比較検証する。ここでサンプル外予測とは、たとえば2007年から2011年の5年間のサンプルデータを用いた回帰分析によって推定した係数を用いて、その係数の推定の際にはサンプルに含めていない将来の2012年の値を予測する方法である。この方法は株式リターンの予測の研究などで用いられている標準的な評価方法である³。第二は、検証の際に用いる日本における TOB のサンプルサイズを2007年1月から2018年12月までの422件と拡張したことである。平井・椎葉 (2010a, 2010b) では150件程度であったことから、本研究はそれよりも頑健な証拠を提示することができる⁴。また、上記のサンプル外予測による検証の際にも、ある程度のサンプルサイズを確保しつつ実施することが可能となった。

このような併用方式に関する企業価値評価研究を進展させることによって、TOBにおける企業価値評価、非上場会社の株式価値評価、および株式買取請求権の行使時の価値評価など、様々な局面においてベンチマークとして利用できる価値評価方法を得ることが期待できる⁵。

本論文の構成は次のようである。まず第2節では平井・椎葉 (2010b) で提示したモデルを要約する。またこれは3種類の評価方法を併用したモデルであるが、2種類の評価方法を併用するモデルについても説明する。第3節では日本の TOB データに基づいてこのウェイトの推定を行なう。さらに、ウェイトを推定する別の方法として、回帰分析を用いた検証も行なう。最後に第4節では要約と今後の課題を述べる。

3 サンプル外予測については、Ashley et al. (1980), Tashman (2000), Inoue and Kilian (2004), Campbell and Thompson (2008), Welch and Goyal (2008), Kolev and Karapandza (2017)などを参照。

4 実証分析の主たるサンプルとなる3種類と4種類の評価方法を用いた併用法の件数は、平井・椎葉 (2010a, 2010b) では53件、本研究では240件である。

5 伊藤 (2010) は、取引相場のない株式の価値評価のあり方について、「裁判所による評価方法の選択は、特段の事由がなければ複数の評価方法の併用によるほかないと思われる」と述べており、併用方式を支持している。

2. 評価モデル

2.1 Yee (2008) および平井・椎葉 (2010b) のモデル

併用方式による企業価値評価は、市場株価法、DCF 法、および類似企業比較法などの評価方法による評価額を加重平均することによって最終的な株主価値の評価額とする方法である。したがって、現実に併用方式を用いる際には具体的なウェイトの決定方法をどうするかが大きな問題になる。このようなウェイトの決定について理論的に研究したのが Yee (2008) および平井・椎葉 (2010b) である。Yee (2008) は、各評価方法による企業価値の評価額が、真の価値に誤差を含んだものであるとしてモデルを設定し、そのときに各評価額をどのようにウェイト付けして最終的な評価額とすることが適切かを考察している。以下、本研究に必要な範囲でモデルを説明する。導出の詳細は Yee (2008) および平井・椎葉 (2010a, 2010b) を参照してほしい。

まず、真の価値、あるいは本源の価値を V とする。また、株式時価総額を P 、DCF 法による評価額を V_I 、類似企業比較法による評価額を V_C とし、3 種類の評価方法を併用することを考える。このとき、各方法による評価額と真の価値との関係を次のように仮定する。

$$P = V + e_P \quad (1)$$

$$V_I = V + e_I \quad (2)$$

$$V_C = V + e_C \quad (3)$$

ここで、 e_P, e_I, e_C は評価額の誤差をあらわしており、それぞれ $e_P \sim N(0, \sigma_P^2)$, $e_I \sim N(0, \sigma_I^2)$, $e_C \sim N(0, \sigma_C^2)$ とする。つまり、たとえば e_P は期待値 0、分散 σ_P^2 の正規分布に従うなどと仮定する。誤差の相関については、 $\text{corr}(e_P, e_I) = \rho_{PI}$, $\text{corr}(e_P, e_C) = \rho_{PC}$, $\text{corr}(e_I, e_C) = \rho_{IC}$ と仮定する。併用方式による最終的な評価額 V_1 を次式によって求めることを考える。

$$V_1 = \kappa_P P + \kappa_I V_I + \kappa_C V_C \quad (4)$$

ここで、 $\kappa_P, \kappa_I, \kappa_C$ はそれぞれ、株式時価総額、DCF 法による評価額、類似企業比較法による評価額に対するウェイトであり、合計は 1 ($\kappa_P + \kappa_I + \kappa_C = 1$) としている。

この設定のもとで、平井・椎葉 (2010b) では Yee (2008) と同様にして、併用方式による最終的な評価額の精度がもっとも高くなる（評価額の分散がもっとも小さくなる）ようなウェイトを求めると次のようになることを示した。

$$\kappa_P = \frac{(1 - \rho_{IC}^2)\sigma_I^2\sigma_C^2 - \sigma_P\sigma_I\sigma_C[(\rho_{PC} - \rho_{PI}\rho_{IC})\sigma_I + (\rho_{PI} - \rho_{PC}\rho_{IC})\sigma_C]}{K} \quad (5)$$

$$\kappa_I = \frac{(1-\rho_{PC}^2)\sigma_P^2\sigma_C^2 - \sigma_P\sigma_I\sigma_C[(\rho_{IC}-\rho_{PI}\rho_{PC})\sigma_P + (\rho_{PI}-\rho_{PC}\rho_{IC})\sigma_C]}{K} \quad (6)$$

$$\kappa_C = \frac{(1-\rho_{PI}^2)\sigma_P^2\sigma_C^2 - \sigma_P\sigma_I\sigma_C[(\rho_{IC}-\rho_{PI}\rho_{PC})\sigma_P + (\rho_{PC}-\rho_{PI}\rho_{IC})\sigma_I]}{K} \quad (7)$$

ここで、 K は次式で定義している。

$$K \equiv (1-\rho_{PI}^2)\sigma_P^2\sigma_I^2 + (1-\rho_{PC}^2)\sigma_P^2\sigma_C^2 + (1-\rho_{IC}^2)\sigma_I^2\sigma_C^2 \\ - 2\sigma_P\sigma_I\sigma_C[(\rho_{IC}-\rho_{PI}\rho_{PC})\sigma_P + (\rho_{PC}-\rho_{PI}\rho_{IC})\sigma_I + (\rho_{PI}-\rho_{PC}\rho_{IC})\sigma_C] \quad (8)$$

なお、ウェイトの合計は1 ($\kappa_P + \kappa_I + \kappa_C = 1$)になっている。

また、各評価方法の誤差の分散の比が分かればウェイトを計算できる。具体的には、たとえば(5)式の分母分子を $\sigma_I^2\sigma_C^2$ で除すと次のようになる。

$$\kappa_P = \frac{(1-\rho_{IC}^2) - (\rho_{PC}-\rho_{PI}\rho_{IC})\frac{\sigma_P}{\sigma_C} - (\rho_{PI}-\rho_{PC}\rho_{IC})\frac{\sigma_P}{\sigma_I}}{\frac{K}{\sigma_I^2\sigma_C^2}} \quad (9)$$

ここで、

$$\frac{K}{\sigma_I^2\sigma_C^2} = (1-\rho_{PI}^2)\frac{\sigma_P^2}{\sigma_C^2} + (1-\rho_{PC}^2)\frac{\sigma_P^2}{\sigma_I^2} + (1-\rho_{IC}^2) \\ - 2\left[(\rho_{IC}-\rho_{PI}\rho_{PC})\frac{\sigma_P}{\sigma_I}\frac{\sigma_P}{\sigma_C} + (\rho_{PC}-\rho_{PI}\rho_{IC})\frac{\sigma_P}{\sigma_C} + (\rho_{PI}-\rho_{PC}\rho_{IC})\frac{\sigma_P}{\sigma_I}\right] \quad (10)$$

である。以上から、併用方式におけるウェイトを計算するために必要なのは、各評価方法間の相関係数 ρ_{PI} 、 ρ_{PC} 、 ρ_{IC} と分散の比率 σ_P^2/σ_I^2 および σ_P^2/σ_C^2 である。

2.2 市場株価法と DCF 法の併用方式

次に、市場株価法と DCF 法の2種類の評価方法を併用することを考える。前節と同様に、株式時価総額を P 、DCF法による評価額を V_I とあらわして、併用方式による最終的な評価額 V_2 を次式によって求めることを考える。

$$V_2 = \alpha P + (1-\alpha)V_I \quad (11)$$

ここで、 α は $0 \leq \alpha \leq 1$ を満たす市場株価法に対するウェイトである。この2種類を併用するケースでは、この式を α について解くと次のようにウェイトを導出することができる。

$$\alpha = \frac{V_2 - V_I}{P - V_I} \quad (12)$$

ただし、 $P = V_I$ のときは、ウェイト α は $0 \leq \alpha \leq 1$ を満たす任意の値となる。

なお、同様の方法によるウェイトは、併用方式とは異なる文脈であるが、Penman (1998), Chen, et al. (2010), Saastamoinen and Savolainen (2019) においても使用されている。

3. 日本における TOB データを用いたウェイトの推定

3.1 サンプル選択と基本統計量

本研究では、金融庁による EDINET で公表されている公開買付届出書から入手したデータを収集して作成したデータセットを用いる。企業は公開買付けを行なうにあたって、金融商品取引法、および発行者以外の者による株券等の公開買付けの開示に関する内閣府令による開示規制に服することとなる。特に、平成 18 年証券取引法（現・金融商品取引法）の改正により、公開買付けにかかる開示を充実させる改正が行なわれており、公開買付届出書の重要性は高い。公開買付届出書においては、買付者が誰で、どの株式をどのくらい買付ける予定なのか、また買付価格、公開買付けの目的、買付価格の算定の基礎、算定の経緯などを開示しなければならない。本研究では、このうち買付価格、および算定の基礎の項目から、算定に用いた株式の評価方法、各算定方法による評価額⁶についてのデータを収集した。なお、平成 18 年証券取引法改正は 2006 年 12 月 13 日に施行されており、それ以降においては算定の基礎に関する開示の内容が充実している。そこで、本研究では分析対象とする期間を、2007 年 1 月から 2018 年 12 月とする。

対象期間中に EDINET で観測された TOB は 934 件であった。そのうち、公開買付届出書などで算定の基礎において評価方法を明らかにしていないもの、および他の TOB と性格が異なることからマネジメント・バイアウト（MBO）によるものは除外した。これらの基準を満たすのは 422 件であった。

このサンプルにおいて観察された評価方法には、市場株価法、DCF 法、類似企業比較法、類似取引比較法、簿価純資産法、修正簿価純資産法などがある。その中でも比較的よく用いられている、市場株価法、DCF 法、類似企業比較法、簿価純資産法の 4 種類の方法のいずれかが用いられているケースについて、評価方法の組み合わせごとの利用件数についてまとめたものが図表 1 である。

6 各評価方法において、一つの値ではなく、上限値と下限値により範囲で示されているケースも多い。

図表 1 評価方法の組み合わせごとの該当数

利用された 評価方法	利用 方法数	合計	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
①+②+③+④	4	6	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
①+②+③	3	234	28	20	31	23	25	21	19	13	14	12	14	14
①+②	2	155	17	17	23	15	5	12	10	4	13	17	8	14
②+③	2	17	8	3	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
①+③	2	10	5	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
合計		422	61	42	55	39	34	34	29	17	30	29	23	29

①市場株価法, ② DCF 法, ③類似企業比較法, ④簿価純資産法

図表 1 を見ると, サンプル全体として 2007 年から 2018 年に至る過程で TOB 件数の減少傾向が見られる。4 種類の評価方法を組み合わせた件数は, 2007 年 3 件, 2011 年 2 件, 2012 年 1 件と少なく, 2013 年以降では観察されていない。一方で, 市場株価法, DCF 法, そして類似企業比較法の 3 種類の評価方法を組み合わせた件数は, 対象期間内でもっとも多い 234 件となっている。また, 2 種類の評価方法を組み合わせた件数でみると, 市場株価法と DCF 法の併用がもっとも多く 155 件となっている。本研究においては, 3 種類および 4 種類の評価方法を併用している 240 (234+6) 件を主たる対象として分析を行なう。ただし, 市場株価法と DCF 法の 2 種類を併用している 155 件について, 2.2 節で説明した 2 種類の評価方法を併用する場合のウェイトについて, まず次節で考察する。

3.2 市場株価法と DCF 法の 2 種類の評価方法を併用するケース

まず, 市場株価法と DCF 法の 2 種類を併用している 155 件について, 2.2 節の (12) 式を用いて市場株価法に対するウェイト α を計算する。これにより, もっともよく使用されている市場株価法と DCF 法の評価額について, どちらをどのくらい重視しているのかを考察することができる。なお, それぞれの評価額は範囲で示されているので, (最小値+最大値)÷2 により計算した中間値を用いてウェイトを計算するケース (α_1 とする) と, 最大値を用いてウェイトを計算するケース (α_2 とする) の 2 通りで計算した。これは, TOB 価格と中間値を比較したところ, 155 件のうち 74 件について市場株価法の中間値と DCF 法の中間値の両者よりも TOB 価格が高くなっている一方, TOB 価格と最大値を比較したところ, 155 件のうち 8 件のみが市場株価法の最大値と DCF 法の最大値の両者より TOB 価格が高くなっていることによる。つまり, 最終的な TOB 価格は, 市場株価法や DCF 法の最大値を考慮して決められている可能性もあると考えられる。推定した結果は図表 2 の通りであった。

図表 2 2 種類の併用方式におけるウェイトの推定結果 (n = 155)

	平均値	標準偏差	最小値	25%	50%	75%	最大値
α_1	0.013	1.375	- 10.667	- 0.203	0.009	0.282	6.548
α_2	0.360	0.955	- 6.833	0.172	0.343	0.602	3.5

推定されたウェイトは、中間値と最大値のいずれを用いるかによって変化している。特に中間値を用いて計算したウェイト α_1 では、中央値でみると、市場株価法に小さなウェイト(0.009)がおかれゼロに近い値となっており、DCF法に対しては高いウェイト($0.991=1-0.009$)となっている。一方、最大値を用いた計算したウェイト α_2 では、中央値でみると、市場株価法に対するウェイトは0.343であり、DCF法に対するウェイトは0.657($=1-0.343$)となっている。中間値を用いた場合よりも市場株価法に対するウェイトは高くなっているものの、DCF法のウェイトは約2倍となっており、DCF法の評価値により近い値が採用されていると考えられる。

3.3 TOB における各評価額の傾向

この節以降は、3種類および4種類の評価方法を併用している240(234+6)件を主たる対象として分析を行なう。分析対象となった240件について、各評価方法による評価額の基本統計量を図表3に示している。なお、中間値は企業ごと、また評価方法ごとに(最小値+最大値) $\div 2$ により計算している。また、各評価方法による評価額は1株当たりの金額で開示されているため基準化が必要である。そこで、本研究では最終的なTOB価格によって基準化している。

図表3 各評価方法による基準化された評価額 (n = 240)

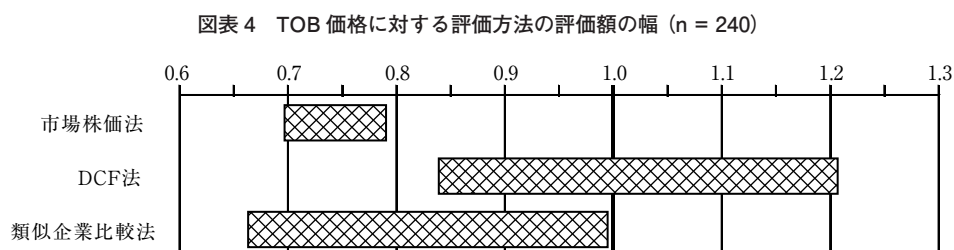
	市場株価法			DCF 法			類似企業比較法		
	最小値	中間値	最大値	最小値	中間値	最大値	最小値	中間値	最大値
平均値	0.698	0.742	0.785	0.843	1.024	1.205	0.669	0.834	0.999
中央値	0.694	0.730	0.764	0.863	0.993	1.127	0.664	0.845	0.987
標準偏差	0.187	0.197	0.224	0.228	0.228	0.293	0.221	0.204	0.279
最大値と 最小値の 差の中央値	0.059			0.296			0.275		

図表3では、各評価方法による評価額の散らばりが観察される。評価額の散らばりは、併用方式におけるウェイトの推定の際に必要な各評価方法による評価額の分散の比率(上述の(9)式と(10)式における σ_P^2/σ_I^2 および σ_P^2/σ_C^2)を求める際にも必要となる。評価額の散らばりとして、一つには中間値の標準偏差が考えられる。図表3から、この中間値の標準偏差は、市場株価法で0.197、DCF法で0.228、類似企業比較法で0.204となっている。

また、各評価方法による評価額の散らばりとしてもう一つ考えられるのは、各評価額における最大値と最小値の差の中央値である。この値は分散そのものとは言えないが、併用方式におけるウェイトの推定に必要な分散の比率として、この値を用いることは可能であろう。図表3から、各評価額における最大値と最小値の差の中央値は、市場株価法で0.059、DCF法で0.296、類似企業比較法で0.275となっている。

さらに、これら3種類の評価方法による評価額のばらつき具合がどのような幅であるのかを確

認するため、各評価方法の最小値についての平均値と、最大値についての平均値を端として、その幅を棒状のグラフとして図示したものが図表4である。



図表4では、TOB 価格を用いて基準化した場合の評価額の値が示されており、DCF 法による評価額は他の評価方法に比べ1に近い値であり、TOB 価格に近い評価額となっている。一方で、市場株価法や類似企業比較法では1よりも小さい値となっている。したがって、各評価方法による評価額に偏りがないと仮定し展開したモデルを適用する際には、調整が必要である。具体的には、本研究では各評価方法による評価額の間接値が1になるように、市場株価法は0.73、DCF 法は0.99、類似企業比較法は0.85で除して調整している。

3.4 TOB における各評価額相互の関係とウェイトの推定

分析対象となった240件について、その方法間の相関係数を図表5に示している。図表5からは、市場株価法とDCF法の相関がやや高いことが分かる。

図表5 評価方法間の相関係数 (n = 240)

評 価 方 法	相 関 係 数
市場株価法と DCF 法	0.216
DCF 法と類似企業比較法	0.114
類似企業比較法と市場株価法	0.199

ここで分析対象となった240件について、2.1節で導出した最適なウェイト ($\kappa_P, \kappa_I, \kappa_C$) を求める。計算において、相関係数については図表5の値を用い、また分散の比率については各評価額における中間値の標準偏差と、各評価額における最大値と最小値の差の中央値のそれぞれを用いる。

これらの数値を用いて併用方式におけるウェイトの推定を行なった結果が図表6である。推定されたウェイトは、分散の比率を各評価額における中間値の標準偏差および各評価額における最大値と最小値の差の中央値のいずれにするかによって大きく変化している。特に各評価額における最大値と最小値の差の中央値を用いた計算では、市場株価法に大きなウェイト (0.9995) がお

かれている一方、DCF 法に対するウェイト（ -0.0036 ）はゼロに近い値となっている。一般に DCF 法では様々な仮定を変更したときの感度分析を行ない、ある程度広い範囲の評価額が示されているため、この情報を分散の比率の代理変数に反映させると、DCF 法による評価値に対するウェイトは直観的には過小に計算されてしまうといえる。

図表 6 併用方式におけるウェイトの推定結果（ $n = 240$ ）

	分散の比率の代理変数	
	各評価額における 中間値の標準偏差	各評価額における 最大値と最小値の差の中央値
κ_P	0.3625	0.9995
κ_I	0.2706	-0.0036
κ_C	0.3669	0.0041

3.5 回帰式によるウェイトの推定

ここでは回帰分析により推定を行なう。すなわち、TOB 価格を被説明変数、各評価方法による評価額を説明変数とした回帰分析を行なうことで、暗黙のうちにおかれている各評価額に対するウェイトを統計的に推定する⁷。なお、被説明変数を TOB 価格とする場合、各評価額を TOB 価格で基準化することはできない。したがって、ここでの回帰分析では、市場株価法、DCF 法、類似企業比較法による評価額のうち、もっとも小さい評価額ともっとも大きい評価額の平均値を用いて基準化している。なお、各評価方法による評価額は幅をもって公表されているが、その幅の中間値をもってそれぞれの評価方法による評価額としている。

推定の結果は図表 7 の通りである。なお、各評価方法における偏りを考慮し、ウェイトの推定の際に、定数項を含めない推定（パネル A）に加えて、定数項を含めた推定（パネル B）も行なった。

図表 7 の重回帰分析による結果では、定数項の有無にかかわらず、推定されたウェイトは、DCF 法のウェイトがもっとも大きく、その次に大きいのが市場株価法に対するウェイトである。一方、単回帰分析による結果では、定数項のある場合には DCF 法において、また定数項がない場合には市場株価法において係数が大きい値を示している。定数項のある場合とない場合で各評価方法に対するウェイトの大小関係が一定していない結果となっている。

7 市場株価から、資本コストを逆算して求めるインプライド資本コストのような考え方に近いといえる。インプライド資本コストについては、Larocque and Lyle (2017) および Wang (2017) などが参考になる。なお、Wang (2017) において、様々な方法で計算したインプライド資本コストの単純平均値も一つのインプライド資本コストとして用いている点は興味深い。

図表 7 回帰分析の結果

パネル A: ウェイトの推定結果 (定数項なし)

	：市場株価法	単回帰 ：DCF 法	：類似企業比較法	重回帰 ：併用方式
κ_P	1.316*** (62.24)			0.3291*** (6.64)
κ_I		0.990*** (101.09)		0.638*** (16.50)
κ_C			1.182*** (59.31)	0.184*** (4.61)
$adj R^2$	0.952	0.977	0.936	0.983
n	240	240	240	240

パネル B: ウェイトの推定結果 (定数項あり)

	：市場株価法	単回帰 ：DCF 法	：類似企業比較法	重回帰 ：併用方式
κ_P	0.214*** (3.58)			0.350*** (6.59)
κ_I		0.551*** (7.43)		0.767*** (9.97)
κ_C			-0.046 (-0.71)	0.272*** (4.51)
定数項	0.955*** (18.89)	0.506** (5.96)	1.174** (19.53)	-0.277** (-1.93)
$adj R^2$	0.047	0.185	0.002	0.324
n	240	240	240	240

注：上段は推定された係数であり、下段の () 内の数値は t 値をあらわしている。***, **, * はそれぞれ、1%水準、5%水準、10%水準で統計的に有意であることをあらわしている。

3.6 各評価方法による予測の正確度の比較

予測の正確度を比較するために、以下のような①から⑤の5つのウェイトを推定するモデルについて確認する。①均等ウェイトモデルは、比較のために各評価法のウェイトを等しく、それぞれ $1/3$ としたモデルである。②Yee (2008) 拡張モデルでは、分散の比率の代理変数として、各評価額における中間値の標準偏差および各評価額における最大値と最小値の差の中央値を用いた2つの場合で計算している。③2種類の併用モデルは2.2節で説明した市場株価法とDCF法の併用モデルである。④重回帰モデルでは、各評価方法のウェイトを重回帰分析により求め、⑤単回帰モデルでは、評価方法ごとに単回帰分析によりウェイトを推定する。なお、④および⑤の回帰分析では定数項の無いモデルにより計算している。

①均等ウェイトモデル： $\kappa_P = \kappa_I = \kappa_C = 1/3$

②Yee (2008) 拡張モデル (分散/中間値)：2.1節のモデル

③市場株価法とDCF法の2種類の併用モデル：2.2節のモデル

- ④重回帰モデル：重回帰分析により $\kappa_P, \kappa_I, \kappa_C$ を同時に推定
 ⑤単回帰モデル：単回帰分析を 3 回行い、 $\kappa_P, \kappa_I, \kappa_C$ をそれぞれ推定

①, ②, ④のそれぞれモデルについては、推定した $\kappa_P, \kappa_I, \kappa_C$ を用いて(13)式により予測値を求める。

$$V = \kappa_P V_P + \kappa_I V_I + \kappa_C V_C \quad (13)$$

V : TOB 価格

V_P : 市場株価法による評価額

V_I : DCF 法による評価額

V_C : 類似企業比較法による評価額

$\kappa_P, \kappa_I, \kappa_C$: それぞれに対するウェイト

③については、推定したウェイト α を用いて、(14)式により予測値を求める。

$$V = \alpha V_P + (1 - \alpha) V_I \quad (14)$$

また⑤については、推定したウェイト $\kappa_i (i = P, I, C)$ を用いて、(15)式から(17)式により予測値を求める。

$$V = \kappa_P P \quad (15)$$

$$V = \kappa_I V_I \quad (16)$$

$$V = \kappa_C V_C \quad (17)$$

対象期間において、たとえば 2007 年から 2017 年の期間のデータで推定を行ない 2018 年のデータで予測の正確度を確認しようとする、最終年の 2018 年のデータ数が 14 件であるため、予測の正確度の確認を行なうために十分とはいえない。そこで対象期間としている 2007 年から 2018 年のデータにおいて、5 年間のデータを用いて各評価額の係数を推定し、その結果から翌年の予測値を算定することで予測の正確度を計算する（サンプル外予測）。すなわち、2007 年から 2011 年の 5 年間で係数の推定を行ない、2012 年のサンプルに対する予測を行なうという作業を、2018 年のサンプルに対する予測まで 1 年ずつシフトして計算を行なう。その上で、評価方法ごとの予測の正確度を、(18)式により計算する。

$$\text{予測の正確度} = \left| \frac{V - \hat{V}}{V} \right| \quad (18)$$

V : TOB 価格の実績値
 \hat{V} : TOB 価格の予測値

各評価方法での予測誤差を測定した結果が、図表 8 である。図表 8 より、中央値で判断すると、④重回帰モデルの正確度がもっとも高くなっている。② Yee (2008) 拡張モデルにおいては、最大値と最小値の差の中央値よりも中間値の標準偏差を用いた予測の方の正確度が高いことがうかがえる。また、中間値の標準偏差を用いた予測では、高い正確度を示している。一方で、単純なモデルとしての①均等ウェイトモデルによる正確度も高いことが分かる。また、③市場株価法と DCF 法の 2 種類の併用モデルについても、中間値を用いた予測では高い正確度を示している。⑤単回帰モデルでは、DCF 法による予測がもっとも正確度が高くなっている。

図表 8 各方法による予測の正確度 (n = 108)

予測の正確度	① 均等ウェイト モデル	② Yee (2008) 拡張モデル		③ 2 種類の併用モデル	
		中間値の標準偏差	最大値と最小値の 差の中央値	中間値	最大値
平均値	0.0993	0.1063	0.1577	0.0888	0.1087
中央値	0.0678	0.0615	0.0772	0.0520	0.0649

④ 重回帰 モデル	⑤単回帰モデル		
	市場株価法	DCF 法	類似企業比較法
0.0812	0.1507	0.0937	0.1765
0.0488	0.0822	0.0568	0.1379

4. おわりに

本研究では、併用方式による企業価値評価について、平井・椎葉 (2010a, 2010b) の研究を発展させ、併用方式を含む様々な価値評価方法について、予測の正確度を検証した。具体的には、企業価値評価における、市場株価法、DCF 法、および類似企業比較法などの評価方法による評価額を加重平均する際のウェイトを算定している。Yee (2008) 拡張モデルでは、各評価額に相関があるという仮定のもとで、各評価方法の誤差の分散の比が分かれば各評価額に対する最適なウェイトが算定される。また、回帰分析によってもウェイトを算定している。さらに、市場株価法と DCF 法の 2 種類のみを併用するケースについてもウェイトを算定している。本研究では、これらのモデルについて、日本における TOB のデータを用いてウェイトの算定および予測を行ない、その正確性を比較した。

本研究における結果から、重回帰モデル、中間値を用いて計算した市場株価法と DCF 法の 2 種類のみを併用するモデル、DCF 法に基づく単回帰モデル、中間値の標準偏差を用いて計算した Yee (2008) 拡張モデル、最大値を用いて計算した市場株価法と DCF 法の 2 種類のみを併用するモデル、均等ウェイトモデルの順に、高い正確度を有していることが分かった。ただし、これらの差は僅かであった。また、Yee (2008) 拡張モデルにおけるウェイトの算定では、分散の比率について、各評価額における中間値の標準偏差と各評価額における最大値と最小値の差の中央値を用いて検証しているが、本研究でのサンプルでは各評価額における中間値の標準偏差によるウェイトの推定の方が、正確性の高い予測値が得られている。

今後の課題としては、併用方式による企業価値評価の有用性を検証するためには、TOB サンプルに限定した分析ではなく、より一般的に上場企業を対象とした大規模のサンプルで検証を行なうことである。また、本研究では主として市場株価法、DCF 法、および類似企業比較法の 3 つに基づく併用方式を前提にしたが、たとえば DCF 法と残余利益モデルとの併用方式などを考えることもできる。さらに近年、Gao et al.(2019) においてもまた別の併用方式と解釈できる企業価値評価モデルが提示されている。これらの様々な併用方式と本研究における併用方式とを比較することも今後の検討課題である。

【謝辞】

本研究は、JSPS 科研費 JP17K04059 および JP18H00913 の助成を受けたものです。

【参考文献】

- 伊藤達哉 (2010)「取引相場のない株式の評価方法選択のあり方—感度分析に優れた DCF 法の問題点を中心として」,『商事法務』No. 1892, 40-47 頁。
- 平井裕久・椎葉淳 (2010a)「併用方式による企業価値評価—加重平均におけるウェイトの問題に焦点を当てて—」,『原価計算研究』第 34 巻第 2 号, 102-114 頁。
- 平井裕久・椎葉淳 (2010b)「併用方式におけるウェイトの推定」,『高崎経済大学論集』第 53 巻第 1 号, 63-73 頁。
- Ashley, R., C. W. J. Granger, and R. Schmalensee (1980), Advertising and Aggregate Consumption: An Analysis of Causality, *Econometrica* 48 (5), pp. 1149-1167.
- Campbell, J.Y., and S. B. Thompson (2008), Predicting Excess Stock Returns Out of Sample: Can Anything Beat the Historical Average? *Review of Financial Studies* 21 (4), pp. 1509-1531 .
- Chen, F., K. K. Yee, and Y. K. Yoo (2010), Robustness of Judicial Decisions to Valuation-Method Innovation: An Exploratory Empirical Study, *Journal of Business, Finance & Accounting*, 37 (9-10), pp. 1094-1114.
- Gao, Z., J. N. Myers, L. A. Myers, and W.-T. Wu (2019), Can A Hybrid Method Improve Equity Valuation? An Empirical Evaluation of the Ohlson and Johannesson (2016) Model, *The Accounting Review* 94 (6), pp. 227-252.
- Inoue, A., and L. Kilian (2004), In-Sample or Out-of-Sample Tests of Predictability? Which One Should We Use? *Econometric Reviews* 23(4), pp. 371-402.
- Larocque, S. A., and M. R. Lyle (2017), Implied Cost of Equity Capital Estimates as Predictors of Accounting Returns and Stock Returns, *Journal of Financial Reporting* 2(1), pp. 69-93.
- Kolev, G. I., and R. Karapandza (2017), Out-of-Sample Equity Premium Predictability and Sample Split-

- Invariant Inference, *Journal of Banking & Finance* 84, pp. 188–201.
- Penman, S. H. (1998), Combining Earnings and Book Value in Equity Valuation, *Contemporary Accounting Research* 15(3), pp. 291–324.
- Saastamoinen, J., and H. Savolainen (2019), Does the Choice in Valuation Method Matter in the Judicial Appraisal of Private Firms? *Journal of Business, Finance & Accounting* 46(1–2), pp. 183–199.
- Tashman, L. J. (2000), Out-of-sample Tests of Forecasting Accuracy: An Analysis and Review, *International Journal of Forecasting* 16(4), pp. 437–450.
- Wang, C. C. Y. (2017), Commentary on: Implied Cost of Equity Capital Estimates as Predictors of Accounting Returns and Stock Returns, *Journal of Financial Reporting* 2(1), pp. 95–106.
- Welch, I., and A. Goyal (2008), A Comprehensive Look at the Empirical Performance of Equity Premium Prediction, *Review of Financial Studies* 21(4), pp. 1455–1508.
- Yee, K. K. (2008), A Bayesian Framework for Combining Valuation Estimates, *Review of Quantitative Finance and Accounting* 30(3), pp. 339–354.