


Hirao School of Management Review

 CUBE 西宮 マネジメント創造学部

Hirao School of Management

本文情報

出版物タイトル : Hirao School of Management Review
巻 : 第2巻
開始ページ : 1
終了ページ : 7
原稿種別 : 論文(Article)
論文タイトル : 企業レベルでのコストビヘイビア推定
第一著者 : 福嶋誠宣(Masanobu Fukushima)
第二著者 : 新井康平(Kohei Arai)
第一著者所属 : 神戸大学大学院経営学研究科 博士課程後期課程
第二著者所属 : 甲南大学マネジメント創造学部 専任講師

企業レベルでのコストビヘイビア推定

福嶋誠宣，新井康平

【要約】

本論文の目的は、コストビヘイビアの推定において企業レベルの財務データを用いると、どのような問題があるのかを実証的に確認することにある。企業レベルでの利益計画をモデルベースで行うためには、教科書的な仮定を満たさないとはいえ、いまだ CVP 分析が最善策であるといえる。しかし、このように教科書的な仮定が満たされない状況下では、予測されるコストビヘイビアにどのような問題が生じるのかは検討されてこなかった。そこで、本論文では 1980 年代以降の企業の財務データをもとに、最小二乗法による機械計算を用いてコストビヘイビアを推定し、その推定結果の問題点を整理した。結果として、推定期間が短くなるほど「負の固定費」の割合が減少する一方で、「推定されない固定費」の割合が上昇するというトレードオフが観察された。また、このような問題は物価変動、業種、規模、様々な財務指標比率といった要因に依存せず発生する現象であり、多くの企業において企業レベルで CVP 分析を行うことには問題があるということを示唆している。

【キーワード】

コストビヘイビア，CVP 分析，損益分岐点分析，固定費，変動費率

1. はじめに

本論文の目的は、コストビヘイビアの推定において企業レベルの財務データを用いると、どのような問題があるのかを公表財務データを用いて実証的に確認することである。

利益計画の策定に際して、企業レベルで CVP 分析を用いることは、教科書的な仮定を満たさないことが知られている。例えば、標準的なテキストである Zimmerman (2010)では、①価格と変動費率が生産量によらず一定、②1 期間での推定、③単一製品の生産、という 3

点を仮定としておいている。また、Atkinson et al. (2012)では、複数製品を生産する企業では製品ミックスが一定であるという議論の後に、①いかなる生産レベルにおいても単価と変動費率は一定、②すべての費用は変動費と固定費に分類あるいは分解可能、③固定費はあらゆる生産レベルにおいて一定、④売上高と生産高は等しい、という仮定を示している。同様に Lanen et al. (2008)でも、生産量によらず単価と変動費率が一定という仮定を強調している。

しかし、上記のような仮定、特に単一製品の生産（あるいは製品ミックスが一定）といった仮定が満たされている状況は、現実の企業においてはむしろ稀なケースといえよう。それでは、企業レベルの財務データを用いて CVP 分析を行うことは不可能なのだろうか。この点について、Atkinson et al. (2012)や Lanen et al. (2008)といった教科書は、エクセルのような表計算ソフトによる機械計算を用いることで、依然として CVP 分析を実行できると主張している。例えば、Atkinson et al. (2012)では、先ほど提示した 4 つの仮定に続く文章で、

もし、CVP 分析がコンピュータの表計算ソフトによって実行されるなら、これらすべての仮定は緩和されうるという点に注意されたい。実際には、コストと売上高の推定による財務モデリングは、管理会計のツールの中でも最も価値があり広範に用いられているツールの一つといえるのである。

と述べている (p. 72)。

それでは、機械計算による推定の場合、CVP 関係はどれほど正確なものとなりえるのだろうか。この点についての実証的な知見はほとんど見当たらないといってよい¹。そこで、本論文では、全社的な利益計画の策定の際に、この CVP 分析がどれだけ有用となるのかを実際の財務データを用いて経験的に検討する。実際、機械的に最小二乗法を用いて推定を行うと「時として変動費率が 1 よりも大きく、あるいは固定費がマイナスになってしまうこと」(乙政, 2009, p.149) がありえるため、CVP 分析の適用可能性について慎重な検討が必要だろう。そのため、本論文では、全体としての推定結果の概観だけではなく、異常な推定結果に影響を与える要因についても検討を行うこととする。

¹例外的なものとして、Zimmerman (2005)が鉄鋼業での複数企業を対象とした CVP 分析による推定結果を掲載している。もっとも、その結果は負の固定費が過半数となったり、説明力が低かったりという問題があった。なお、この結果は最新版（第 7 版）の教科書では割愛されている。この点を指摘いただいた和歌山大学の妹尾剛好先生にこの場を借りて感謝申し上げる。

2. 研究方法

本節では、費用を売上高に回帰することで固定費と変動費率を推定するためのデータの概要を述べる。

分析に用いるのは、東証上場企業（一部、二部およびマザーズ）の1981年4月期から2011年3月期までの公表財務データである。東証上場企業であるため、大企業への偏りが避けられない問題とはなるが、長期間にわたる同一企業の連続した財務データが獲得できるというメリットから、このサンプルを選択した。なお、従属変数となる費用には、売上高から営業利益を差し引いたものを採用している。

データは日経 NEEDS のデータベースから取得した。分析の際には、データ取得上の制約から金融・保険業を除くサンプルを用いている。また、ある企業が推定期間にわたって完全なデータを有していない場合、分析ごとにサンプルから除外している。さらに、推定期間内に決算月を変更している場合もサンプルから除外している。

これらのデータによって、企業・年という単位で推定を行う。その際、景気状況の違いを考慮するために、1980年代、1990年代、2000年代の3つに区分して分析する。ただし、どの程度の推定期間が望ましいのかが不明なため、4年から10年まで推定期間を増加させて推定値の挙動を観察することとする。最小期間の4年はCVPモデルを推定するための統計的に最低限の期間であり、10年はコストベヘイビアの構造変化だけではなく企業を取り巻く経済状況の変化などの影響を含めるための最大期間として設定した。なお、データの脱落を少しでも避けるため、例えば2000年代の場合、推定期間が10年なら2001–2010年、推定期間が4年なら2007–2010年というように、推定期間ごとにサンプリングを行っている。その結果、サンプルサイズは、次の表1のとおりとなった。

表1 サンプルサイズ

推定期間	2000年代	1990年代	1980年代
10期間	1582	970	502
8期間	1716	1066	833
6期間	1858	1310	1141
4期間	1979	1462	1247

3. 分析結果

ここでは、企業ごとに費用を売上高に回帰するという作業を繰り返して推定されたCVPモデルの概要を述べる。特に、推定上問題が多く発見された固定費の推定結果について、詳細に議論することとする。

表 2 推定期間を 10 年とした際の推定値の基本統計量

	平均	標準偏差	第 1 四分位	中央値	第 3 四分位
2000 年代 (2001-2010)					
固定費	2279	124664	-704	1598	7093
固定費 (<i>p</i> 値)	0.295	0.306	0.026	0.171	0.532
変動費率	0.888	0.161	0.822	0.918	0.976
変動費率 (<i>p</i> 値)	0.005	0.052	0.000	0.000	0.000
1990 年代 (1991-2000)					
固定費	16930	89697	-138	3183	12953
固定費 (<i>p</i> 値)	0.236	0.286	0.011	0.092	0.405
変動費率	0.876	0.141	0.805	0.890	0.969
変動費率 (<i>p</i> 値)	0.001	0.021	0.000	0.000	0.000
1980 年代 (1981-1990)					
固定費	1022	22405	-553	437	2055
固定費 (<i>p</i> 値)	0.268	0.295	0.012	0.140	0.485
変動費率	0.908	0.113	0.871	0.935	0.973
変動費率 (<i>p</i> 値)	0.001	0.012	0.000	0.000	0.000

固定費の単位は百万円。

表 3 推定期間を 4 年とした際の推定値の基本統計量

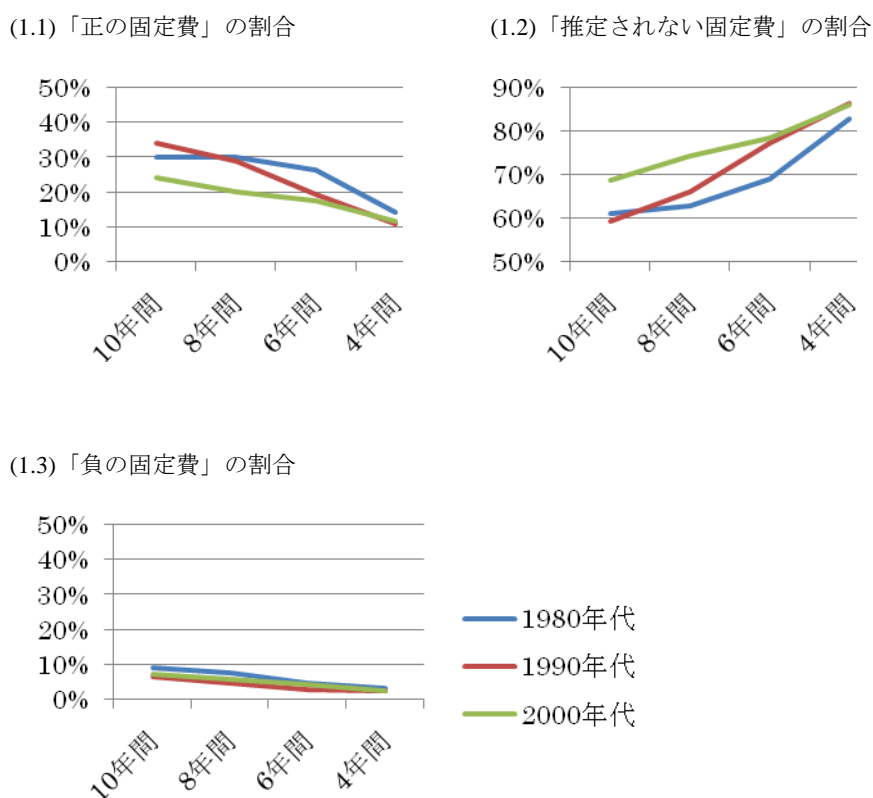
	平均	標準偏差	第 1 四分位	中央値	第 3 四分位
2000 年代 (2007-2010)					
固定費	20013	205997	-731	2416	10601
固定費 (<i>p</i> 値)	0.370	0.295	0.109	0.295	0.605
変動費率	0.849	0.405	0.749	0.887	0.984
変動費率 (<i>p</i> 値)	0.054	0.134	0.002	0.011	0.037
1990 年代 (1997-2000)					
固定費	16718	126057	-1067	2034	9569
固定費 (<i>p</i> 値)	0.375	0.294	0.117	0.302	0.605
変動費率	0.866	0.241	0.763	0.897	0.986
変動費率 (<i>p</i> 値)	0.042	0.107	0.001	0.008	0.030
1980 年代 (1987-1990)					
固定費	-856	72258	-1156	818	3517
固定費 (<i>p</i> 値)	0.335	0.291	0.083	0.242	0.542
変動費率	0.988	2.668	0.859	0.926	0.979
変動費率 (<i>p</i> 値)	0.014	0.068	0.000	0.001	0.005

固定費の単位は百万円。

まず、推定期間が異なると、推定値にはどのような変化が現れるのかについて述べる。表 2 は 10 年を推定期間としたとき、表 3 は 4 年を推定期間としたときの推定結果の要約である。これらの結果から、推定期間によらず、①少なくとも 25%以上のサンプルで固定費が負と推定されたこと、②変動費率の推定は多くの企業で問題ないものだったこと、が確

認められた。それでは、推定期間の長さは推定結果にどのような影響を与えているのだろうか。特に固定費の推定結果に対する推定期間の違いの影響をみるために、固定費を次のように分類し、推定期間の違いによるそれらの割合の変化を検討しよう。まずは、「正の固定費」という分類である。これは推定値が正で p 値が 5%未満の場合に該当し、CVP 分析としては自然な推定値である。次が「推定されない固定費」という分類である。これは p 値が 5%以上のサンプル群を指し、おそらくは統計的な問題で意味のある値が推定できなかったというケースである。最後が「負の固定費」という分類である。これは、 p 値は 5%未満だが推定値が負であった場合に該当する。「推定されない固定費」と「負の固定費」は CVP 分析では想定されていない推定値であるため、損益分岐点分析などにこれらの推定値を用いることは適切とはいえない。しかし、「推定されない固定費」は統計的な問題に起因し、「負の固定費」は統計的には適切でも会計的な前提とは異なっているという意味での異常値であり、区別して議論する必要があるだろう。

図1 推定期間ごとの分類された固定費の割合



これら3分類の推定期間ごとの割合は、図1のとおりとなった。ここでは、10年と4年以外にも、6年と8年という推定期間を採用した際の結果も含めて報告している。図1から

明らかなように、推定期間が短くなるほど固定費の正常な推定値が減少する。これは 3 つの年代で共通である。また、負の固定費も推定期間の縮小とともに若干減少するのだが、全体としての推定値の有用性をみると、10 年を推定期間とするのが望ましいといえる。しかし、10 年を推定期間に採用したとしても、半数以上のサンプルでは固定費の推定値が統計的には意味のないものである点に注意が必要だろう。

それでは、これらのような固定費の異常値はいかなる理由で推定されてしまうのだろうか。ここでは、物価変動、業種、規模、様々な財務指標比率といった要因を検討しよう。

まずは物価変動である。物価の上昇などは要素価格の変動をもたらすため、CVP モデルによる推定に影響を与える可能性がある。そこで、費用を売上高に回帰する際に、費用と売上高の双方を GDP デフレーターで基準化して固定費および変動費率の推定を行った。この推定結果を先ほどと同様に 3 分類し、その割合が通常の推定結果に基づく 3 分類と異なっているのかをカイ二乗検定で検証した。しかし、結果は GDP デフレーターによる基準化で有意に推定結果が改善するとはいえなかった。

続いて業種の影響である。東証業種分類（大分類）に基づいて、推定結果の「正の固定費」とそれ以外の異常な固定費をクロス集計し、カイ二乗検定を行った結果、すべての年代で業種により異常な固定費の割合が異なるとは言い切れなかった。つまり、異常な固定費は業種依存的な現象とは言い切れなかったのである。

また、規模の影響についても検討した。これは、「正の固定費」が推定されたサンプル群とそれ以外のサンプル群で、売上高、総資産、従業員数についての t 検定を行って確認した。しかし、この検定でもすべての年代で差が有意となるような変数は特定できなかった。また、連結決算と単体決算、「正の固定費」とそれ以外の異常な固定費という区分でクロス集計を行い、カイ二乗検定を行った結果も有意とはならなかった。これらの結果から、異常な固定費は規模の大小に影響を受けるものではない可能性が高い。

最後に、様々な財務指標の影響である。ここでは、安酸・梶原（2009）が用いたコストビヘイビアに影響する指標である「有形固定資産回転率」、「棚卸資産回転率」、「一人当たり売上高」、ならびに費用の構成要素間の差異を確認するための「販管費率」の 4 つの指標が、「正の固定費」と推定されたサンプル群とそれ以外のサンプル群で異なるのかを t 検定を行って確認した。しかし、結果としていずれの変数もすべての年代で有意であるとまでは言い切れなかった。

これらの探索的な追加分析から、異常な固定費の原因は特定できなかった。これは、異常な固定費の推定がランダムに起こる現象であり、何らかの状況要因によって発生するものではない可能性を示している。

4. むすびにかえて

本論文は、費用を売上高に回帰するという方法で機械計算された CVP モデルが、利益計画に利用する上でどれだけ問題を含んでいるのかを実証したものである。結果として、少なくとも企業レベルでは、近年の欧米の教科書が主張するほど機械計算による CVP 分析が有効であるとは言い切れない可能性が示された。というのも、変動費率の推定には問題がないのだが、固定費の推定に関しては無視できない量の異常値が観察されたためである。

これらは、有意に固定費が推定されないという問題や、有意であっても固定費が負値として推定されてしまうという異常である。また、統計的な結果として、推定期間が短くなるほど「負の固定費」の割合が減少する一方で、「推定されない固定費」の割合が上昇するというトレードオフが観察された。さらに、このような問題は物価変動、業種、規模、様々な財務指標比率といった要因に依存せず発生する問題であり、多くの企業において企業レベルで CVP 分析を行うことには問題があるということを示唆している。

しかし、CVP モデルは、たとえその理論的な前提を満たすのが困難であっても、依然として数少ない簡便な利益予測ツールである。そこで、今後は CVP モデルの予測力についても統計的に評価を行い、実践上の問題の有無を精査していくことが必要となるだろう。

参考文献

- Atkinson, A. A., R. S. Kaplan, E. M. Matsumura, and S. M. Young (2012) *Management Accounting*, 6th ed., Prentice Hall.
- Lanen, W. N., S. W. Anderson, and M. W. Maher (2007) *Fundamentals of Cost Accounting*, 2nd ed., McGraw-Hill/ Irwin.
- 乙政正太 (2009) 『財務諸表分析』 同文館.
- 安酸建二・梶原武久 (2009) 「コストの下方硬直性に関する合理的意思決定説の検証」『会計プロセス』 10, pp.101-116.
- Zimmerman, J. L. (2005) *Accounting for Decision Making and Control* 5th ed., McGraw-hill/ Irwin.
- Zimmerman, J. L. (2010) *Accounting for Decision Making and Control* 7th ed., McGraw-hill/ Irwin.