

[研究ノート]

投資に対する法人税コストの測定誤差の 存在についての試論

林 田 吉 恵

1. はじめに
 2. 先行研究とその計測方法
 3. 分析データ
 - 3.1. 法人税コストについて
 - 3.2 投資率について
 - 3.3 その他
 4. 分析結果
 - 4.1. 投資関数の推計
 - 4.2. 測定誤差の存在
 5. むすび
- 補論

1. はじめに

法人所得税の議論において、税率の引き下げによって設備投資を促進すべきという主張がある。そこで、企業の投資に対する法人税の影響をみるために、法人税コストの影響を数値化する様々な研究がなされてきた。その結果として、法人税コストの推計方法が様々な重要な要因を無視することによって、潜在的に測定上の問題があるのではないかという指摘がされている。そこで本研究では、法人税コストを使って推計した法人税の影響に測定誤差が含まれているのではないかという視点での検証を試みる。

理論的には、税率の引き下げが設備投資を促進することになるが、実証的な分析では、法人税コストの係数は0に近く、小さな影響しか与えないという分析結果が多い。

このような結論に対して、法人税コストの低い係数が、実際に投資に対して与える影響が小さいことから生じた結果なのか、それとも、法人税コストの測定誤差によって生じたのかを区別する必要がある。

Griliches and Hausman (1986) は、計量経済学の手法を使い、パネルデータで、その誤差が無作為の仮定によって生じるのであれば、異なる時系列期間の法人税コストの影響を検討することによって、測定誤差の存在を識別することができるとしている。Goolsbee (2000) ではこの手法を用いて実証研究を行っている。

そこで本研究では、Goolsbee (2000) を先行研究とし、推計された法人税コストに測定誤差が存在するのかどうかについて検証する。

2. 先行研究とその計測方法

従来の投資に関する文献での実証的研究では、投資需要の価格弾力性を、法人税コストが投資にどれだけ影響を与えるかを回帰することによって推定している。

Goolsbee（2000）では、1963年から1988年の22種類の設備資産による代表的な回帰例を示しており、それは、以下のようなものとなる。

$$\Delta \ln(K_t) = 0.030 - 0.103 \Delta \ln(TAX_t) + 0.382 \Delta \ln(GDP_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (1)$$

n=572 R²=0.5

GDPの係数は正で有意であることから、経済が成長すると、企業は投資をするということを示唆している。そして、法人税コストの係数は負で有意であるが、その影響は小さいと言える。例えば10%の投資税額控除は、投資を2%未満引き上げることになるが¹⁾、そのことは、投資需要があまり税制の反応しないことを示唆している。

$$\ln(P_{jt}) = \alpha_j + \beta(TAX_{jt}) + \gamma Z_j + \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

(2)式で、TAXはj資産t年の法人税コストのlog、Pは資産の実質価格、Zはコントロール変数である。この場合Tax=Tax*+v（Tax*は真の値）と考える。その時、実際推計した法人税コスト（Tax）に真の値以外の何らかの影響（v）も含んでいるとすると、Tax*+vの係数βはゼロに偏る傾向となる。

次に、このような分析をする際、投資の数量のデータのみを使って測定誤差を実証することには問題がある。その問題とは、資産の供給曲線の上昇ということである。短期的に供給価格が上昇する中、投資の推定弾力性は、単に測定誤差がなくても小さい値になるかもしれない。つまり、税制が短期的に価格の上昇を引き起こし、そのことが投資の減少させる可能性があるからである。そのような状況で、測定誤差の存在を確認するのは難しい。そこで先行研究では、資本価格に対する回帰分析を用いて、測定誤差の存在を実証している。

先行研究での主要な被説明変数Pは2つあり、特定年度の特定の資産タイプの実質価格の対数と、資産タイプによる純キャピタルストックの対数である。

$$\Delta_s \ln(P_{jt}) = \alpha + \beta(\Delta_s \ln(TAX_{jt})) + \gamma_1(\Delta_s \ln(r_t + \delta_j)) + \gamma_2(\Delta_s \ln(GDP_t)) + \gamma_3(\Delta_s \ln(C_t)) + \varepsilon_{jt} \quad (3)$$

TAXは法人税コスト、rは実質利子率、δは減価償却率、Cは価格統制変数（Nixon price controles）、sは差異の長さである。

$$B_s = \beta \left[1 - \frac{2\sigma_\varepsilon^2}{\text{Var}(\Delta_s \text{Tax})} \right] \quad (4)^2$$

B_sは第s差分のデータを使って回帰をした場合の(TAX_{jt})の係数σ_ε²は、測定誤差の分散、Var(Δ_sTax)は、異なるS年度の差分の法人税コストの分散である。

標準的なケースでは、法人税コストの分散は、差分Sの差が長いほど大きくなるので、バイアスの幅は収縮する。もし、測定誤差が存在するなら、第一差分された回帰の係数は、第二差分された回帰の係数よりもより小さくなる（絶対値で）。第二差分係数は第三差分

係数よりも小さい、等などとなる。差分が長くなるに連れて、それらは単調に真の β に向かって（絶対値で）増加する。つまり、理論が提示しているのは、もし測定誤差が存在するならば、差異が長ければ長いほど係数が絶対値で大きくなるということである。

先行研究で示されていた第一差分のパネルデータを回帰した税の係数は -0.0347 、第二差分回帰の係数は -0.1351 、第三差分回帰の係数 -0.2009 、第四差分回帰の係数は -0.2249 であった。これらの係数の増加は、測定誤差があることを予測している。また先行研究では、測定誤差の大きさを分析している。

3. 分析データ

本報告では、計測期間 1994 年度から 2007 年度³⁾の日経財務データ⁴⁾を使用する。推計の対象業種は、農林水産業、鉱業、建設業、製造業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、運輸業、情報通信業、電気・ガス・熱供給・水道業、サービス業の 11 業種である。

3.1. 法人税コストについて

本研究での法人税コストは、税率と課税ベースの 2 つの要因を考慮した企業の税負担率とする。企業の税負担とは、「経済的所得⁵⁾」に対してどれだけの負担があるのか、つまり、平均概念を使う。「経済的所得」とは、正味資産の実質価値の変化額を表している。「税引前利益」を「経済的所得」により近付けるために「引当金」を加え、「税引前利益」+「引当金」に対する「法人税、住民税および事業税」はどれだけの占めるのかを税負担率として考える。

$$\text{税負担率} = \frac{\text{法人税、住民税および事業税}}{\text{経済的所得}} = \frac{\text{法人税、住民税および事業税}}{\text{税引前利益} + \text{引当金}^*}$$

$$\begin{aligned} \text{引当金}^* = & \text{「貸倒引当金」} + \text{「貸倒引当金・投資損失引当金」} \\ & + \text{「賞与引当金・未払賞与」} \\ & + \text{「その他短期引当金」} + \text{「退職給付引当金（退職給与引当金）」} \\ & + \text{「役員退職慰労引当金」} + \text{「その他長期引当金」} \end{aligned}$$

日経財務データより「引当金」のデータとして、「貸倒引当金⁶⁾」「貸倒引当金、投資損失引当金⁷⁾」「賞与引当金、未払賞与」「退職給付引当金（退職給与引当金）⁸⁾」「役員退職慰労引当金」「その他短期引当金⁹⁾」「その他長期引当金¹⁰⁾」の勘定科目を使用した。これらの勘定科目は、「税引前利益」「法人税、住民税および事業税」がフロー項目であるのに対して、ストック項目である。本来ならば、「貸倒引当金繰入額」や「貸倒引当金戻入額」「退職給付費用」等を使用しなければならないが、日経財務データからはそのようなデータが入りできないため、引当金の取扱いについては以下のように考えた。

「貸倒引当金」「貸倒引当金、投資損失引当金」「賞与引当金」「その他の短期引当金」については、現実的にほとんど戻入れがないと考えて、期末残高を用いて推計する。「退職給付引当金（退職給与引当金）」「役員退職慰労引当金」「その他の長期引当金」については、每期毎期積上げていく性質が強いので「当期末残高」-「前期末残高」（ただし > 0 ）を用いる¹¹⁾。

3.2. 投資率について

投資率の推計については、日経財務データより「有形固定資産合計」から「土地・その他」「建設仮勘定」を除外した、「建物・構築物」「機械装置及び運搬具」「工具・器具及び備品」「その他償却対象有形固定資産」を使用した。投資率の考え方としては、企業所有の有形固定資産合計（「土地・その他」「建設仮勘定」を除外）に対する今期の投資額とする。今期の投資額は「当期有形固定資産合計（「土地・その他」「建設仮勘定」を除外）」－「前期有形固定資産合計（「土地・その他」「建設仮勘定」を除外）」を計測した¹²⁾。

$$\text{投資率} = \frac{\text{「当期有形固定資産合計」} - \text{「前期有形固定資産合計」}}{\text{「有形固定資産合計」}}$$

$$\begin{aligned} \text{有形固定資産合計} = & \text{「建物・構築物」} + \text{「機械装置及び運搬具」} + \text{「工具・器具及び備品」} \\ & + \text{「その他償却対象有形固定資産」} \end{aligned}$$

3.3 その他

そのほかに、コントロール変数としてGDPデータと当期純利益を採用する。GDPデータは、2011年『国民経済計算（2005年基準・93SNA）』より、実質国内総生産を、当期純利益は日経財務データより、税引前利益から法人税等を差し引いた「当期利益」を使用する。表1に使用データの記述統計を記している。

表1 使用データの記述統計（個別企業）

	税負担率	投資率	GDP	Δ GDP
平均	0.38	-4.02	487,031.88	5,534.36
標準誤差	0.02	2.54	79.58	23.06
中央値	0.32	-0.02	478,297.05	8,018.45
標準偏差	5.23	559.35	19,382.32	5,615.06
分散	27.37	312,872.27	375,674,501.91	31,528,859.47
最小	0.00	-95,227.75	464,970.40	-7,035.10
最大	982.64	1.00	525,469.90	12,253.80
合計	18,041.87	-194,372.14	28,888,782,697.50	328,275,998.90
標本数	46,917	48,372	59,316	59,316
	GDP変化率	当期利益	Δ 当期利益	当期利益率
平均	0.01	1,601.31	219.27	0.71
標準誤差	0.00	89.47	88.09	0.12
中央値	0.02	310.00	28.00	0.22
標準偏差	0.01	19,749.68	19,561.37	26.47
分散	0.00	390,050,009.49	382,647,195.54	700.84
最小	-0.02	-790,064.00	-755,255.00	-4,361.95
最大	0.03	1,138,144.00	1,156,488.00	1,055.81
合計	660.14	78,022,277.00	10,811,685.00	34,371.09
標本数	59,316	48,724	49,307	48,492

（出所）『国民経済計算（2011）』、日経財務データより作成。

4. 分析結果

4.1. 投資関数の推計

本報告では、経済的税負担率が投資率にどのような影響を及ぼしているのかを、1994年度から2007年度、4943社の個別企業データを使ってパネルデータ分析する。

被説明変数を投資率、説明変数を税負担率、実質国内総生産、 Δ 実質国内総生産（＝当期実質国内総生産－前期実質国内総生産）、実質国内総生産変化率（ Δ 実質国内総生産／当期実質国内総生産）、 Δ 当期利益（＝当期利益－前期利益）、当期利益変化率（＝ Δ 当期利益／当期利益）それぞれ組み合わせて固定効果モデルで推計した。その結果を表したものが表2である。

表2 パネルデータ分析結果（個別企業データ）

	定数項	税負担率	実質国内総生産	Δ 実質国内総生産	実質国内総生産変化率	当期利益	Δ 当期利益	当期利益変化率
係数	-2.4800	-5.0098			45.7403			
t 値	-0.0262	-10.1876			0.0059			
係数	-3.7768	-5.0240			147.6233		-0.0002	
t 値	-0.0387	-9.7931			0.0168		-1.5684	
係数	-2.8765	-5.0089			63.4646			-0.0214
t 値	-0.0294	-9.7594			0.0072			-0.1992
係数	-2.8765	-5.0089			63.4646			-0.0214
t 値	-0.0294	-9.7594			0.0072			-0.1992
係数	-2.8284	-5.0086		0.0001				
t 値	-0.0277	-9.7647		0.0063				
係数	-3.8365	-5.0240		0.0003			-0.0002	
t 値	-0.0375	-9.7931		0.0167			-1.5684	
係数	-2.9115	-5.0089		0.0001				-0.0214
t 値	-0.0284	-9.7594		0.0073				-0.1992
係数	-20.4288	-5.0042	0.0000			0.0001		
t 値	-0.0019	-9.7552	0.0016			0.6857		

（出所）『国民経済計算（2011）』、日経財務データより作成。

- （注）・ Δ 実質国内総生産＝当期実質国内総生産－前期実質国内総生産
 ・ 実質国内総生産変化率＝ Δ 実質国内総生産／当期実質国内総生産
 ・ Δ 当期利益＝当期利益－前期利益
 ・ 当期利益変化率＝ Δ 当期利益／当期利益

全ての推計において、税負担率はマイナスに有意であった。つまり、税負担率が重くなると、投資が減るということを表している。しかし定数項をはじめ、他の説明変数は、いずれも有意ではなかった。

そこで次に、個別企業データを、製造業、水産業、鉱業、建設業、商社・小売業、その他金融、不動産業、海運・空運・陸運・運輸・倉庫、通信、電力・ガス、サービス業の11業種に集計し、そのデータを使ってパネル分析をする。税負担率、投資率、純当期利

益は、各業種の個別企業の平均値である。GDPは、それぞれの年度のデータを使用している。表3に使用データの記述統計を記している。これらを使って固定効果モデルでパネル分析した結果が表4である。

表3 使用データの記述統計（業種ごとに集計したデータ）

	税負担率	投資率	GDP	Δ GDP	GDP 変化率	純当期利益
平均	0.392	-19.796	484,880.008	6,023.269	0.012	4,331.727
標準誤差	0.052	15.990	1,683.259	474.501	0.001	841.546
中央値	0.330	-0.010	476,723.300	8,880.200	0.017	1,173.755
標準偏差	0.616	191.211	20,128.844	5,674.207	0.012	9,668.631
分散	0.380	36,561.538	405,170,371.306	32,196,629.583	0.000	93,482,419.155
最小	0.130	-2,214.650	459,057.600	-7,035.100	-0.015	-25,935.180
最大	7.580	0.430	525,469.900	12,253.800	0.026	39,061.670
合計	56.090	-2,830.800	69,337,841.100	861,327.500	1.754	571,787.910
標本数	143	143	143	143	143	132

（出所）『国民経済計算（2011）』、日経財務データより作成。

（注）・税負担率、投資率、当期利益は、個別企業データを業種ごとにまとめたその平均値である。

・純当期利益＝当期の当期利益－前期の当期利益である。

表4 パネルデータ分析結果（業種ごとに集計したデータ）

	定数項	税負担率	実質国内総生産	Δ実質国内総生産	実質国内総生産変化率	前年度実質国内総生産	前年度Δ実質国内総生産	前年度実質国内総生産変化率	前年度純当期利益
係数	440.925	-84.429	-0.001						0.013
t 値	1.040	-3.253	-1.132						4.200
係数	-38.4665	-87.890							0.012
t 値	-1.700	-3.406							4.069
係数	-36.368	-87.607		0.000					0.012
t 値	-1.361	-3.372		-0.149					4.053
係数	-36.975	-87.701			-146.506				0.012
t 値	-1.386	-3.377			-0.107				4.053
係数	573.025	-84.290				-0.001			0.014
t 値	1.179	-3.255				-1.260			4.238
係数	-49.216	-88.250					0.002		0.012
t 値	-1.862	-3.414					0.790		3.886
係数	-49.866	-88.190						1105.261	0.012
t 値	-1.890	-3.413						0.844	3.907

（出所）『国民経済計算（2011）』、日経財務データより作成。

（注）・Δ実質国内総生産＝当期実質国内総生産－前期実質国内総生産

・実質国内総生産変化率＝Δ実質国内総生産／当期実質国内総生産

・前年度純当期利益＝（前年度）（当期利益－前期利益）

表4より、業種ごとに集計したデータを使ってパネル分析した結果、税負担率と1期ラグをとった前年度純当期利益については、どの推計結果でも有意であった。税負担率は個別企業データと同じく、マイナスで有意であった。1期ラグをとった前年度純当期利益はプラスに有意で、企業の前年度の純当期利益が増えると、投資率が増えるという結果になった¹³⁾。GDPデータは、増分、増加率、それぞれのGDPデータの1期ラグをとったもの、どれも有意ではなかった。

4.2. 測定誤差の存在

上記より、被説明変数に業種ごとに集計したデータの投資率、説明変数に業種ごとに集計したデータの税負担率と前年度の純当期利益を使い、様々な長さに差分したデータを使った回帰分析からの結果を表5に提示する。

理論が示しているのは、もし測定誤差が存在するのであれば、差異が長くなればなるほど、絶対値で大きくなるべきだということである。税負担率の係数は、一階差分-87.834、二階差分-90.953、三階差分-93.982、四階差分-96.348と、絶対値で差分を重ねるごとに絶対値で大きくなっている。これらの増加は、測定誤差があることを示している。

表5 差分したデータを使ったパネル分析結果

		第一差分	第二差分	第三差分	第四差分
定数項	係数	-10.956	7.524	-11.147	15.260
	t 値	-0.429	0.174	-0.146	0.110
税負担率	係数	-87.834	-90.953	-93.982	-96.348
	t 値	-3.225	-3.388	-3.597	-3.802
前年度純当期利益	係数	0.021	0.028	0.035	0.039
	t 値	4.206	4.812	5.612	6.391
Adjusted R-squared		0.109	0.143	0.193	0.243

(出所)『国民経済計算(2011)』、日経財務データより作成。

5. むすび

企業の投資に対する法人税の影響をみた際に、税の影響がとて小さく推計されるのはなぜか。それは法人税コストを推計する際に、重要な要因を無視するため、潜在的に問題があるのだろうか。それとも法人税コストの推計方法ではなく、その法人税コストを使って推計した結果に、測定誤差が含まれているのだろうか。

本研究ではこのような問題意識の下で、Goolsbee(2000)を先行研究として法人税コストについて測定誤差の検証をした。その結果、測定誤差の存在を確認することができた。

次に先行研究では、税の項(tax term)の係数が0に近いから誤差があるのではないか?という問題意識であったが、本研究では税負担率の係数がとて大きくなった。本研究と先行研究の違いは、先行研究では限界実効税率を法人税コストとして使っているが、本研究では平均実効税率を法人税コストとして使って計測している。そのことはこの税の項の係数の違いにどのような影響を与えているのかについては検証が必要である。

現在の研究で使われている税を表す代表的な尺度（限界実効税率、平均実効税率）での測定誤差の大きさがどれくらいであるのかを推計し、測定誤差の是正を行わなければならない。そして企業の投資を考える際に、どのような税の指標を考えているのかをリサーチし、その指標をつかって投資関数を推計することは今後の課題である。

注

$$1) \frac{(1-itc-z)}{1-t}$$

itcは投資税控除額、zは減価償却の現在価値、tは法人税（約35%）である。

- 2) 詳しい展開は補論を参照。
- 3) 日経データの抽出形態が変更になったため、最新のデータは2007年度までしか使えなかった。
- 4) 日経財務データの収録会社は、東京・大阪・名古屋など全国6証券取引所の上場会社、店頭登録会社、及び非上場有価証券報告書提出会社（銀行・証券・保険会社は除く）の約4943社（2007年度）である。ただし、大企業のみであり、金融業は入っていない。
- 5) 「経済的所得」とは「期中の期待収入+期末の資本財価値-期首の資本財価値」もしくは、「期中の収入から資本減耗（経済的減価償却）を控除したものとして定義される。辻山（1991）
- 6) 「流動資産」の控除科目として記載されているもの。
- 7) 「投資その他の資産」の控除科目として記載されているもの。債権償却特別勘定を含む。
- 8) 2000年4月1日以降開始の決算期は新年金会計移行に伴い、退職給付引当金を収録。それ以前は、退職給与引当金、年金引当金、調整年金掛金引当金。2000年3月より前は役員分を含む。税法では、「退職給付引当金」は「退職給与引当金」である。
- 9) 賞与引当金以外で流動負債に属する引当金。製品保証引当金、売上割戻引当金、返品調整引当金、工事補償引当金、修繕引当金、景品費引当金、アフターサービス費引当金、保証債務損失引当金等。
- 10) 退職給付引当金、役員慰労退職引当金以外の固定負債に属する引当金。
- 11) 林田（2003）を参照。
- 12) 林田（2012）を参照。
- 13) 当年度の純当期利益を説明変数にして推計したが、有意ではなかった。

主要参考文献

- Goolsbee Austan (2000) "The Importance of Measurement Error in the Cost of Capital" National Tax Journal. June, 2000. vol. 53 (2), pp.215-228.
- Griliches, Zvi, and Jerry Hausman. (1986) "Errors in Variables in Panel Data." Journal of Econometrics XX: 93-118.
- Roger, Gordon, Laura Kalambokidis, and Joel Slemrod (2004), "A NEW SUMMARY MEASURE OF THE EFFECTIVE TAX RATE ON INVESTMENT" Measure the Tax burden on capital and labor. CFSifo Seminar Series. Cambridge and London: MIT Press. pp.99-128.
- A.C. チャン (1996年) 『現代経済学の数学基礎 (下)』大住栄二、小田正雄、高森寛、堀江義 訳、シーエーピー出版。
- チャン・シャオ (2007年) 『ミクロ計量経済学の方法-パネルデータ分析』国友直人訳、東洋経済新報社。
- 林田吉恵 (2003年) 「法人税改革と企業の税負担-日経財務データによる分析-」『関西学院経済学研究』第34号。
- (2012年12月) 「わが国法人税負担の計測-GKS実効税率を用いて-」『経済学論究』(関西学院大学) 第66巻第3号、pp.185-209。
- 鈴木将覚 (2010年) 「主要国における法人税改革の効果-実効税率の変化に着目して」『みずほ総研論集』2010年II号、みずほ総合研究所調査本部。
- ヨシユア・アングリスト、ヨーン・シュテファンピスケ (2013年) 『「ほとんど無害」な計量経済学』、NTT出版。

松浦克己、コリン・マッケンジー（2012年）『EViewsによる計量経済分析 第2版』、東洋経済新報社。
 辻山栄子（1991年）『所得概念と会計測定』、森山書店。
 内閣府（2010年）『国民経済計算』。
 日経財務データ（2015年）日本経済新聞社デジタルメディア NEEDSカンパニー。
 財務総合政策研究所（2010年）『財政金融統計月報』法人企業統計年報。
 財務総合政策研究所（2010年）『財政金融統計月報』租税特集。

補論（Griliches and Hausman(1986)より）

Griliches and Hausman（1986）は、パネルデータにおける測定誤差を扱うために、標準的な計量経済学の方法を提示している。以下 Griliches and Hausman（1986）の単一方程式モデルは、

$$y_{it} = \alpha_i^* + \beta x_{it} + u_{it} \quad (4)$$

$$i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T,$$

α_i^* は定数、 x_{it} は、興味のある真の説明変数、 u_{it} は、独立・同一分布にしたがう確率変数であり、期待値ゼロ、分散は σ_u^2 、共分散 $\text{Cov}(x_{it}, u_{it}) = \text{Cov}(\alpha_i^*, u_{it}) = 0$ （任意の t と s ）であるが、 $\text{Cov}(x_{it}, \alpha_i^*) \neq 0$ としておく。変数 x_{it} は、直接観測できないため(4)式で表す。

$$x_{it}^* = (x_{it}, \tau_{it}) \quad (5)$$

が観測されるとする。ただし、 $\text{Cov}(x_{it}, \tau_{it}) = \text{Cov}(\alpha_i^*, \tau_{it}) = \text{Cov}(u_{it}, \tau_{it}) = 0$ かつ $\text{Var}(\tau_{it}) = \sigma_\tau^2$ 、 $\text{Cov}(\tau_{it}, \tau_{i,t-1}) = \gamma \tau \sigma_\tau^2$ である。観測された変数を使って OLS で推計するならば、推定量は $N \rightarrow \infty$ のとき、(5)式のように収束する。

$$\text{Plim}_{N \rightarrow \infty} \beta_{LS} = \beta + \frac{\widehat{\text{Cov}}(x_{it}, \alpha_i^*)}{\sigma_x^2 + \sigma_\tau^2} - \frac{\beta \sigma_\tau^2}{\sigma_x^2 + \sigma_\tau^2} \quad (6)$$

ここで、 $\sigma_x^2 = \text{Var}(x_{it})$ である。ここで最小二乗推定量の非一致性は2つの項より生じるが、右辺第2項は個別効果 α_i^* を制御していないことから生じる項である、第3項は測定誤差の効果である。

パネルデータにおいて、例えば $T = 2$ ならば、一階階差をとり個別効果 α_i^* を取り除くことができ、

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \beta (x_{it}^* - x_{i,t-1}^*) + [(u_{it} - \beta \tau_{it}) - (u_{i,t-1} - \beta \tau_{i,t-1})] \quad (7)$$

として最小二乗法を適用することが可能である。この階差推定量を $N \rightarrow \infty$ とするときの確率極限は、

$$\begin{aligned} \text{Plim}_{N \rightarrow \infty} \widehat{\beta}_d &= \beta \left[1 - \frac{2(1-\gamma_\tau) \sigma_\tau^2}{\text{Var}(x_{it}^* - x_{i,t-1}^*)} \right] \\ &= \beta - \frac{\beta \sigma_\tau^2}{[(1-\gamma_x)/(1-\gamma_\tau)] \sigma_x^2 + \sigma_\tau^2} \end{aligned} \quad (8)$$

となる。ここで γ_x は変数 x_{it} の一次自己相関係数である。

測定誤差 τ_{it} が、 i と t について、独立・同一分布にしたがう確率変数であり、変数 x には系列相関があるとすると、この例では $T > 3$ ならば、 $x_{i,t-2}^*$ 変数あるいは $(x_{i,t-1}^* -$

$x_{i,t-2}^*$) を変数 $(x_{i,t}^* - x_{i,t-1}^*)$ に対する操作変数として利用できる。T が有限であっても、結果として得られる操作変数の推定量は N が大きくなる時一貫性を持つ。

Griliches and Hausman (1986) は、ひとつのモデルに対し、異なる変換を行うことにより生じる推定バイアスの大きさを比較することで、一致推定量を得ることを示している。例えば共分散変換を利用して観測されない個別効果を除去すれば、

$$(y_{it} - \bar{y}_i) = \beta (x_{i,t}^* - \bar{x}_i^*) + [(u_{it} - \bar{u}_i) - \beta(\tau_{it} - \bar{\tau}_i)] \quad (9)$$

となる。ただし \bar{y}_i 、 \bar{x}_i^* 、 \bar{u}_i と $\bar{\tau}_i$ はそれぞれ個人についての変数の時間平均である。

キーワード：法人税、平均実効税率、測定誤差、パネル分析

(HAYASHIDA Yoshie)

付記

本研究は JSPS 科研費 JP25380366 の助成による研究成果の一部である。また、本研究ノートの作成に際して、林宜嗣先生（関西学院大学）、高林喜久生先生（関西学院大学）、福重元嗣先生（大阪大学）より有益なコメント及び貴重なアドバイスをいただいた。Professor Austan Goolsbee からも、計量経済学の理論や実証結果について、筆者の質問に対して貴重なコメントをいただいた。ここに記して感謝の意を表したい。なお、研究ノートについての責任は、すべて筆者に帰する。