



RIETI Discussion Paper Series 16-J-002

日本におけるイノベーションと雇用成長： 『企業活動基本調査』 個票による分析

金 榮愨
専修大学

池内 健太
科学技術・学術政策研究所

権 赫旭
経済産業研究所

深尾 京司
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

日本におけるイノベーションと雇用成長：
『企業活動基本調査』個票による分析[§]

金榮慤（専修大学経済学部）

池内健太（科学技術・学術政策研究所）

権赫旭（日本大学経済学部・RIETI）

深尾京司（一橋大学経済研究所・RIETI）

要旨

本論文では『企業活動基本調査』の個票データを用いて、1991年から2010年までの日本企業におけるイノベーション、過剰労働と雇用成長の関係を実証的に分析した。主な分析結果は以下の通りである。(1) 日本では過剰労働を抱えている企業が比較的多い。(2) 過剰労働の程度は大企業ほど深刻である。(3) 企業は雇用を瞬時に調整せず、今期労働が過剰になると徐々に雇用を減らす。これは雇用の調整費用に関する理論モデルとも整合的である。(4) 他の条件が同じなら、研究開発（R&D）を活発に行う企業ほど雇用を増やす傾向がある。(5) 企業のTFPの伸びと雇用成長の間には負の相関が観測されるが、R&DによるTFPの伸びは雇用に正の影響を与える。(6) 製造業ではR&Dで代理されるプロダクト・イノベーションが、非製造業では設備投資で代理されるプロセス・イノベーションが雇用成長に正の影響を与える。

キーワード：雇用成長、生産性、イノベーション、労働の硬直性、雇用調整

JEL：J21, O33, D24

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

[§] 本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「サービス産業に対する経済分析：生産性・経済厚生・政策評価」の成果の一部である。本稿の分析に当たって経済産業省『企業活動基本調査』の調査票情報の提供を受けたことにつき、経済産業省の関係者に感謝する。また、経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会において藤田昌久所長、森川正之副所長から多くの有益なコメントを頂いた。記して感謝したい。

1. はじめに

雇用はマクロ経済においてきわめて重要な変数であり、どのような状況で雇用が創出されるかに関して、古くから多くの経済学者によって議論や研究が行われてきた。もっとも典型的な論争の一つが技術進歩と雇用の関係である。極端な場合を除けば、一般的な技術進歩は、その定義からも直感的にわかるように、投入要素の需要を減少させる直接的な効果を持つと思われる。しかし、技術進歩は、いくつかの補完的なメカニズムを通して雇用に正の影響を与える可能性もある¹。Vivarelli (2012)はこのトピックに関するサーベイで、そのメカニズムを以下の六つにまとめている；(1) 資本財セクターでの雇用の増加、(2) 物価水準の低下による需要の増加、(3) 新規投資の促進、(4) 賃金の低下による労働需要の増大、(5) 所得の増加、(6) 新製品・サービスの導入。しかし、これらのメカニズムの相対的な大きさと雇用増減の結果は、理論的な議論からは明確にできず、結局実証的な課題になる。

マクロレベルでイノベーションと雇用の関係に関する実証研究は早くから Sinclair (1981)、Layard and Nickell (1985)などによって行われ、おおむねイノベーションと雇用には正の関係があることが示されている。近年の Simonetti, Taylor and Vivarelli (2000)も同様の結果を得ている。産業レベルのデータを用いた実証研究も多くなされているが、おおむね同様の結果を得ている。

Brouwer, Kleinknecht, and Reijnen (1993)や Zimmermann (1991)はオランダとドイツのミクロデータを用いて、研究開発 (R&D) 支出の増加や技術進歩が雇用の減少をもたらしたことを示している。しかし、ほかの多くの研究では、さまざまなイノベーションの指標と雇用の間に正の関係があることを示している²。欧州を中心に行われてきた Community Innovation Survey (CIS)の企業データを用いた多くの研究もおおむね同様の結果を得ているが、そのような研究の多くが注目するのがイノベーションの種類の違いが雇用に異なる影響を与えうる点である。プロセス・イノベーションは主に投入要素の節約によるコスト削減効果が強いいため、雇用には負の効果をもたらす可能性が高いが、プロダクト・イノベーションは企業の利潤を増加させ、結果的に労働需要を増加させる可能性が高いことを示している。また、R&D や特許出願はプロダクト・イノベーションとより関係するが、プロセス・イノベーションは設備への投資に体化された技術進歩の形でもたらされることも指摘している。このような議論は主に製造業企業を対象に行われているが、産業の違いによってイノベーションの形態や効果が異なる可能性が考えられる。一般に非製造業では、通信など一部の産業を除き、R&D は比較的少ない。製造業では R&D により、プロダクト・イノベーションやプロセス・イノベーションがもたらされる可能性が高い一方、非製造業ではむしろ、技術進歩が体化された設備の導入により、プロセス・イノベーションや「新し

¹ これに関連する包括的・詳細な議論は Vivarelli (2012)を参照されたい。

² 例えば、Entorf and Pohlmeier (1990)、Machin and Wadhvani (1991)、Blanchflower, Millward, and Oswald (1991)、Van Reenen (1997)など。ミクロデータを用いた、イノベーションと雇用の関係に関する実証研究の詳細なサーベイとして Vivarelli (2012)を参照されたい。

いサービス」導入が行われている可能性がある。

一方、企業の規模と雇用変動に関しても多くの議論と研究が行われてきた。雇用創出に関する研究は Birch (1981, 1987)が 1969 年から 76 年の間、20 人以下の企業によって、雇用純増の 66%、1981 年から 85 年までの雇用純増の 82%が創られているとの研究結果を報告して以来、企業規模と雇用創出の関係に関する研究が主になされてきた。Davis, Haltiwanger, and Schuh (1996)は Birch の研究結果と異なり、アメリカの製造業における新たな雇用の大部分を創っている企業は中小企業ではなく、500 人程度の規模を持つ企業であることを明らかにした。権・深尾 (2013) は日本のデータを用いて同様な結果を得た。しかし、Neumark, Wall, and Zhang(2011)は Davis, Haltiwanger, and Schuh (1996)に再反論し、中小企業がより多くの雇用を創出していることを示した。それに対して、Haltiwanger, Jarmin, and Miranda (2010)は企業年齢を考慮すると、Davis, Haltiwanger, and Schuh (1996)と同様に、企業規模が小さいほど雇用創出が大きいという単純な関係が見られず、むしろ若い企業が雇用を作り出している傾向があるとの結果を得た。

企業規模や社齢だけでなく、全要素生産性 (TFP) 水準と雇用成長の関係を分析した研究としては、³以下の論文がある。Bartelsman, Haltiwanger, and Scarpetta (2013)は TFP が高い企業は TFP が低い企業に比べて企業規模が大きいことを示した。また、金・牧野・深尾 (2010) と Van Biesebroeck (2005) は大企業ほど TFP の上昇が速いことを明らかにしている。企業年齢と TFP に関しては Jovanovic (1982)の理論モデルを用いて説明できる。企業が市場に参入した後に学習を通じて真の生産性を把握して、退出するか残るかを決定する理論モデルによれば、生存に成功した若い企業ほど TFP が高くなる。

しかしながら、TFP 上昇と雇用創出の関係については、必ずしも決定的な結果は得られていない。De Michelis, Andrea, Estevão, and Beth (2013)は、生産性の上昇と雇用変動の間に負の相関があることをマイクロ及びマクロのデータを用いて示している。Daufeldt, Elert and Johansson (2014)も、企業の TFP を外生的にとらえるのではなく、労働供給に対する企業の意思決定の対象である内生変数としてとらえ、TFP 変動と雇用変動の間にはトレードオフの関係があることを示している。

日本経済に関しては、権・金・深尾 (2008) が 2005 年までの『企業活動基本調査』の個票データを用いて、2000 年代前半、日本の TFP 上昇率の回復が存続企業内部のリストラ (雇用削減) によって達成されたことを示している。一方、Bartelsman, and Doms (2000)がサーベイしている企業ダイナミクスによる生産性の上昇に関する一連の研究は、生産性のより高い企業ほど、産出や雇用のシェアを拡大していることを明確にしている。

TFP の上昇と雇用の変化を分析する場合、明確な結果が得られない一つの原因は、TFP 上昇が残差として推計されるため、不況時に雇用を守り労働保蔵を行った企業では TFP が下落するといったように、観察される TFP がイノベーション以外の原因で変動し、これが

³ 生産性を含めた企業属性と雇用創出の関係については、著者達が参加している OECD 科学技術産業局の DynEmp プロジェクトや MultiProd プロジェクトでも研究が進められている。

雇用の変化と負の相関を持つ可能性が指摘できる。

本論文ではこのような問題意識から、『企業活動基本調査』の個票データを用いて、企業の労働保蔵とこれによる TFP の変動を考慮した上で、R&D や設備投資を通じた TFP 上昇が日本企業の雇用にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とする。

我々の主な発見は以下の通りである。(1) 労働保蔵が深刻な企業ほど次期に雇いを減らす、(2) 企業の TFP の伸びと雇用の変動の間には見かけ上、負の相関が存在するが、イノベーションに関する操作変数を用いれば、負の相関はなくなり、正の関係を持つようになる、(3) 製造業では R&D 集約度が、非製造業では設備投資が雇用の変動に正の影響を与える。

本論文の構成は以下の通りである。まず第 2 節で理論モデルを提示する。第 3 節では利用するデータと変数の作成方法と生産関数推計について説明する。第 4 節では、雇用の変動と生産性の関係を、労働保蔵を考慮した労働需要関数の推計を通じて明らかにする。第 5 節で結論と今後の研究課題について述べる。

2. イノベーションと雇用成長の関係に関する理論モデル

この節では、短期的に労働投入が硬直的な企業を想定して、理論モデルにより最適雇用調整行動を分析する。また、プロダクトおよびプロセス・イノベーションが企業の雇用調整に与える影響についても考察する。

我々は、Dixit and Stiglitz (1977) 型の標準的な独占的競争モデルを想定する。ある産業は差別化された財を生産する N 社によって構成されており、産業の産出物から消費者が得る効用 U は以下のような CES 関数として与えられているとする。⁴

$$U = \left[\sum_{i=1}^N (\theta_i C_i)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

ただし、 C_i は企業 i の生産物の消費量であり、 θ_i は企業 i の生産物の特殊な魅力により、家計の効用が高まる要因を表すシフトパラメーターである。企業によるプロダクト・イノベーションはこの θ_i を上昇させると考える。この産業内の代替の弾力性 σ は 1 より大きいとする。このモデルでは企業 i の直面する需要関数 Y_i は以下のようなになる。

⁴ 当該産業が中間財を生産しており、この中間財を使って最終財を生産する技術が(1)式右辺で規定される場合でも、以下の理論分析はほとんどそのまま成り立つ。

$$Y_i = \theta_i^{\sigma-1} \left(\frac{p_i}{p} \right)^{-\sigma} E \quad (2)$$

ただし、 p_i は企業 i の生産物価格であり、 p は産業全体の価格の平均値⁵、 E は当該産業の生産物に対する家計の支出総額に関するシフトパラメーターであり、一定と仮定する。

Hamermesh (1993)が示したとおり、企業の将来に関する予想が静学的な場合には、雇用に調整費用を要する場合の企業の最適雇用調整行動は次式のように表される。

$$\dot{L}_i = \gamma(L_i^* - L_i) \quad (3)$$

ただし、 L_i^* は現時点の情報の下での最適雇用水準である。上式右辺を対数で近似すれば次式を得る。

$$\hat{L}_i = \gamma \ln \left(\frac{L_i^*}{L_i} \right) \quad (4)$$

上式のような雇用調整関数を推計するための理論的基礎として、以下ではまず、現実のデータから L^*/L をいかに推計するかについて考えてみる。企業 i は資本 K と労働 L を競争的な要素市場から調達して、生産性 A_i の下で Y_i を生産する。生産関数は次式のようなコブ・ダグラス型であると仮定する。

$$Y_i = A_i F(L_i, K_i) = A_i L_i^\alpha K_i^{1-\alpha} \quad (5)$$

我々はまず、 L_i は短期的には硬直的で与件として、企業の最適行動を解いてみる。なお、資本投入については伸縮的に調整が可能と仮定する。⁶ この時、限界費用と資本の限界生産

⁵ p は次式で表される。

$$p = \left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{p_i}{\theta_i} \right)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

⁶ 現実には、労働投入だけではなく資本投入の増減にも調整費用を要する可能性が高い。しかし2つの生産要素共に固定的な生産要素と仮定すると、状態変数が2つの最適化問題を解く必要が生じ、労働の調整費用関数(4)式は、最適資本ストックと現在の資本ストックの乖離にも依存することになる。そのような状況の理論・実証分析は非常に複雑になる。我々は日本企業の特徴

力の間には以下の関係が成立する。

$$MC_i = \frac{r}{\frac{\partial Y_i}{\partial K_i}} \quad (6)$$

コブ・ダグラス生産関数の下で資本の限界生産力は次式で与えられる。

$$\frac{\partial Y_i}{\partial K_i} = \frac{(1-\alpha)A_i L_i^\alpha}{K_i^\alpha} \quad (7)$$

一方、独占的競争の下で、企業は限界費用 MC_i に一定のマークアップ率 $\sigma/(\sigma-1)$ を掛けて価格 p_i を設定するため、以下の関係が成り立つ。

$$p_i = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) MC_i \quad (8)$$

(6)、(7)、(8)式から、与えられた労働投入の下で、最適な資本投入と最適価格の間には、次式が成り立つ。

$$p_i = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) MC_i = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) \frac{rK_i^\alpha}{(1-\alpha)A_i L_i^\alpha} \quad (9)$$

当該企業が直面する市場需要関数(2)式の p_i に(9)式右辺を代入し、 Y_i に生産関数(5)式右辺を代入すると、与えられた労働投入の下で、最適資本投入量に関する方程式を得る。この解は一意に定まり、次式のように表される。

$$K_i = \left[(\theta_i A_i)^{\sigma-1} p_i^\sigma E \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{-\sigma} \frac{1}{(1-\alpha)^{-\sigma}} r^{-\sigma} L_i^{\alpha(\sigma-1)} \right]^{\frac{1}{1+\alpha(\sigma-1)}} \quad (10)$$

今期与件の L_i の下で、資本と労働の限界代替率と要素価格比を一致させる資本投入量を \underline{K}_i と表すことにしよう。

が労働投入の硬直性にあると考え、この問題の分析に集中するために、資本の固定性については捨象して分析を進める。

$$\underline{K}_i = \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{w}{r} L_i \quad (11)$$

仮に、当該企業と同一の財を生産する、生産性水準も同じ企業が市場に多数存在する完全競争の状況では、この企業の最適資本投入は \underline{K}_i と等しくなる。従って、(10)式で与えられる最適資本投入 K_i と、(11)式で与えられる \underline{K}_i の乖離は、企業 i に固有の生産性の高さやプロダクト・イノベーション、及び独占力等によって、当該企業の最適生産量が大きくなる効果を表す。 K_i/\underline{K}_i は次式のように表すことができる。

$$\frac{K_i}{\underline{K}_i} = \left[(\theta_i A_i)^{\sigma-1} p^\sigma E \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{-\sigma} \frac{1}{(1-\alpha)^{-\sigma}} \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1+\alpha(\sigma-1)} r^{-(1-\alpha)(\sigma-1)} w^{-1-\alpha(\sigma-1)} L_i^{-1} \right]^{\frac{1}{1+\alpha(\sigma-1)}} \quad (12)$$

次に、調整費用が無い場合の最適労働投入量 L_i^* がどのように決まるかについて考えてみよう。この時、限界費用と投入要素の限界生産力の間には以下の関係が成立する。

$$MC_i = \frac{w}{\frac{\partial Y_i}{\partial L_i}} \quad (13)$$

一方調整費用が無い場合も、独占的競争の下で企業は限界費用 MC_i に一定のマークアップ率 $\sigma/(\sigma-1)$ を掛けて価格 p_i を設定するため、以下の関係が成り立つ。

$$p_i = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) MC_i = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right) \frac{1}{A_i} \frac{w^\alpha r^{1-\alpha}}{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha}} \quad (14)$$

コブ・ダグラス生産関数の下で労働の限界生産力は次式で与えられる

$$\frac{\partial Y_i}{\partial L_i} = a A_i L_i^{\alpha-1} K_i^{1-\alpha} \quad (15)$$

上記(6)、(7)、(13)、(15) 式より、

$$K_i = \frac{w}{r} \frac{1-\alpha}{\alpha} L_i^* \quad (16)$$

企業が直面する需要関数(2)式の p_i に(14)式を代入し、生産関数および(16)式を使えば、 L_i^* に関する方程式が得られる。これを解くと、

$$L_i^* = (\theta_i A_i)^{\sigma-1} p_i^\sigma E \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{-\sigma} \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} \alpha^{\sigma\alpha} (1-\alpha)^{\sigma(1-\alpha)} r^{-(1-\alpha)(\sigma-1)} w^{-1-\alpha(\sigma-1)} \quad (17)$$

(12)式と(17)式より、

$$\frac{K_i}{\underline{K}_i} = \left[\frac{L_i^*}{L_i} \right]^{\frac{1}{1+\alpha(\sigma-1)}} \quad (18)$$

\underline{K}_i を定義する(11)式と (18) 式より、

$$\frac{L_i^*}{L_i} = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{rK_i}{wL_i} \right)^{1+\alpha(\sigma-1)} \quad (19)$$

(4)式と(19)式より、企業の最適雇用調整は次式で与えられる。

$$\hat{L}_i = \gamma(1+\alpha(\sigma-1)) \left(\ln \frac{\alpha}{1-\alpha} - \ln \frac{wL_i}{rK_i} \right) \quad (20)$$

なお、企業が将来の最適労働投入量について静学的期待を抱かない場合は、Hamermesh (1993)が示したとおり、企業の労働投入の増加は、将来の最適労働投入量が増加すると予想されるほど、大きな値となる。企業の最適化行動により、労働投入が伸縮的な場合の各期の最適生産量 Y_i^* と最適労働投入量 L_i^* は(2)式と(7)式から次式によって与えられる。

$$Y_i^* = \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \frac{1}{A_i p} \frac{w^\alpha r^{1-\alpha}}{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha}} \right)^{-\sigma} \theta_i^{\sigma-1} E \quad (21)$$

$$L_i^* = (\theta_i A_i)^{\sigma-1} \left(\frac{r}{w} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \frac{1}{p} \frac{w^\alpha r^{1-\alpha}}{\alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha}} \right)^{-\sigma} E \quad (22)$$

従って、プロダクト・イノベーションによって企業の直面する需要曲線が将来右方にシフトすると予想される状況 (θ_i の上昇) では、他の条件が同じなら、今期における企業の労働投入が増加する。プロセス・イノベーション (A_i の上昇) の雇用への効果についても、プロセス・イノベーションによる生産拡大効果が労働節約効果を上回るため、労働投入は増加する。

以上の点を考慮すれば、雇用調整関数(20)は以下のように書き換えることができよう。

$$\hat{L}_i = \gamma(1 + \alpha(\sigma - 1)) \left(\ln \frac{\alpha}{1 - \alpha} - \ln \frac{wL_i}{rK_i} \right) + G(\hat{\theta}_i) + I(\hat{A}_i) \quad (23)$$

ただし、 $G(\hat{\theta}_i)$ と $I(\hat{A}_i)$ は、将来の予想されるプロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションが現在の雇用に与える影響を表す。まとめると、企業は、労働の生産への寄与（生産関数における労働投入の弾力性、 α ）と資本の生産への寄与（生産関数における資本投入の弾力性比率、 $1-\alpha$ ）の比率（ $\alpha/(1-\alpha)$ ）が、労働と資本にかかるコストの比率（ wL_i/rK_i ）より大きければ（労働の過少状態）、雇用を増加させ、労働コストの対資本コストの比率が大きければ（労働の過剰状態）雇用を減らす。以下の議論のために、この乖離を過少労働指標 (H_i) と呼ぶことにする。 H_i が正の場合、企業は過少労働の状態であり、負の場合、過剰労働を抱えていることを意味する。

$$H_i \equiv \ln \frac{\alpha}{1 - \alpha} - \ln \frac{wL_i}{rK_i} \quad (24)$$

また、プロダクト・イノベーション (θ_i の増加) とプロセス・イノベーション (A_i の増加) がある場合、企業は雇用を増加させる⁷。

⁷ 上記 (20) 式から、雇用変動は両イノベーションの増加関数であることが確認できる。

3. データと変数作成

本論文の分析には、経済産業省が 1992 年と 1995 年以降毎年実施している『企業活動基本調査』の 1991 年度と 1994 年度から 2010 年度の実績を対象とする個票データを利用した。当調査は、従業員 50 人以上かつ資本金または出資金 3,000 万円以上の企業を対象としているため、本論文も一定規模以上の企業のみを分析対象としていることに注意されたい。雇用成長を計算する際に使う常時従業員数は正規とパートタイム従業員数の和である。また、常時従業員数には臨時雇用者と受け入れの派遣従業員を含まないことに注意が必要である。

第 2 節の理論モデルの (23) 式で示したように、企業の雇用調整における意思決定には、イノベーションと、生産関数における要素投入に対する付加価値弾力性の比と投入要素のコストの比の乖離が重要である。ここでは、生産関数における投入要素別付加価値弾力性と投入要素のコストの求め方を説明する。

まず、各企業の労働コストは『企業活動基本調査』の個票データから得られる企業レベルの「給与総額（賞与を含む）」情報から得た。資本コストは、資本のユーザーコストを実質資本ストックにかけることによって求めた。産業別の資本のユーザーコストは、「日本産業生産性データベース（Japan Industrial Productivity Database、以下では JIP と略記）」2014 年版（JIP 2014）のデータを用いた。

生産関数の労働と資本に対する付加価値弾力性は、1 次同次性の仮定の下で産業別に付加価値生産関数を推計することによって得ている。なお、大企業ほど資本集約的であることが知られているため、企業規模別に労働の限界生産力が異なると仮定して、産業内の企業を従業員規模別に四つのグループに分けて生産関数を推計している。具体的には、産業ごとに企業を各年の従業員規模によって 4 つのグループに分けて、年次ダミーを加えて生産関数の推計を行った。

生産関数推計のための企業の産出は実質付加価値としており、実質粗生産から実質中間投入を引くことによって求めている。粗生産と中間投入の実質化は JIP 2014 のデフレーターによって行った。生産関数推計における労働投入は従業員数に産業別の平均労働時間をかけたマンアワーとして求めた。実質資本ストックは、『企業活動基本調査』の土地を除いた簿価の名目資本ストックに、産業別に求めた資本の時価簿価比率をかけて求めた。産業別の資本の時価簿価比率は、『法人企業統計調査』の産業別名目資本ストック、名目投資額、減価償却額、JIP 2014 の産業別の資本の減価償却率などを利用して 1970 年を起点に構築している。産業分類は JIP 2014 の産業分類に従っている。

表 1 には、産業別、企業規模別に推計された労働投入に対する付加価値弾力性がまとめられている。また、同表の右の列には比較のために、同産業・グループに属する企業の労働のコストシェアの平均値を示している。産業毎に企業を 4 つの企業規模グループに分けているため、統計的に有意な生産関数の推計が得られるよう、産業別のサンプル数が何れかの年において 100 を下回る産業は分析から外した。また、表 1 で推計された労働に対する付加価値弾力性が負の値の場合も、以下の分析からは除いている。

全体の比較のために、同表の最下段には、製造業全体を対象にした生産関数推計による労働の弾力性と労働のコストシェアを企業グループ別に示している。大企業ほど労働の弾力性は低く、コストシェアも低いことが確認できる⁸。

(挿入 表 1)

前述のように、企業の労働調整の意思決定には、雇用の過剰・過少の状態とイノベーションとがカギになる。企業の雇用がどれほど過剰もしくは過少かは(24)式で定義された過少労働指標で測ることとする。図1には、推計された過少労働指標 H_i の平均値と中央値の推移を表している。図2は2001年と2007年の過少労働指標の分布を表している。

(挿入 図 1, 2)

図3は、生産関数における労働に対する付加価値弾力性を求める際に分けた企業の規模別グループごとの過少労働指標の平均と中央値の推移を、図4は2001年、2007年の分布を表したものである。大企業ほど過剰労働を抱えていることが分かる。

(挿入 図 3, 4)

企業のイノベーションは、プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションに分けており、R&D支出とプロダクト・イノベーションの正の関係を示している先行研究の結果から、企業の研究開発(R&D)支出額を売上額で割った値(R&D集約度)をプロダクト・イノベーションの代理変数としている⁹。プロセス・イノベーションは、前期末から今期末にかけての粗投資を前期末の資本ストックで割った投資率によってとらえることにする。

4. イノベーションと雇用成長に関する実証分析

本節では(23)式の労働調整関数を推計することでイノベーションと雇用成長の関係を明らかにする。(23)式の雇用調整関数の推計の際には、観測誤差の問題の緩和と、雇用調整の長期的・漸進的な動きをとらえる二つの目的で4年間の長期変動モデルを推計している。

⁸ 表1の最下段の製造業と非製造業全体の労働の弾力性の推計は参考のためであり、実際の分析には使っていない。分析には産業ごと・企業規模ごとの労働の弾力性と企業ごとの労働のコストシェアを使っている。

⁹ Conte and Vivarelli (2005)と Parisi, Schiantarelli and Sembenelli (2006)は欧州の Community Innovation Survey (CIS)のデータを利用して、R&D支出がプロダクト・イノベーションに密接に関係し、機械や装置など固定資産への投資がプロセス・イノベーションにより密接に関係することを示している。後者は体化された技術進歩のためであるが、本論文では両者の区別をしていない。

表 2 には製造業と非製造業の推計結果がまとめられている。¹⁰

表 2 の Panel A は、製造業企業のデータを用いた推計結果であり、モデル (1) から (5) は、 $t-4$ 期から t 期にかけての企業の雇用成長率を従属変数にして、 $t-4$ 期の雇用者数の対数値、企業の $t-4$ 期の過少労働指標、 $t-4$ 期の R&D 集約度、 $t-4$ 期の投資率を独立変数としている。また、諸変数に 4 年間の成長率が多いため、Panel A では、1995 年から 4 年間隔のデータだけを用いている。コントロール変数として産業ダミー変数、年次ダミー変数を使っている。

推計結果からは、労働が過剰である場合（過少労働指標が負の値）、企業は 4 年間にかけて徐々に雇用を減らすことが確認でき、その係数がモデル (6) まで有意に正の値として推計されている¹¹。プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションを表す R&D 集約度と投資率の係数は正で有意に推計されており、過少労働指標と一緒に推計されている、モデル (4) と (5) でも係数の有意性は失われない。

モデル (6) では、イノベーションがもたらす TFP の伸びを独立変数として推計を行っているが¹²、イノベーションの係数が有意に負の値として推計されている。これは、De Michelis, Andrea, Estevão, and Beth (2013) と Daufeldt, Elert and Johansson (2014) の結果と整合的である。しかし、TFP の伸びは雇用の変動と見かけ上の負の相関を持つ可能性が高いため、モデル (7)、(8)、(9) ではプロダクト・イノベーションの代理変数である R&D 集約度やプロセス・イノベーションの代理変数である投資率を TFP の伸び率を TFP 伸びの操作変数として推計を行っている。R&D 集約度のみを操作変数として使ったモデル (7) の場合、モデル (6) の結果と異なり、TFP の伸びと雇用の変動の間の負の関係は有意な正の関係に変わっている。しかし、モデル (8) で投資率を操作変数にする場合、TFP の伸びと雇用の変動の間には有意な関係が確認できない。R&D 集約度と投資率の両方を操作変数にしたモデル (9) でも、モデル (8) と同様、TFP の伸びと雇用の変動の間に有意な正の関係が確認できない。これらの結果は、製造業では、プロダクト・イノベーションによる TFP の伸びが雇用の成長と正の関係を持つ一方、設備投資による技術進歩からくる TFP の伸びは雇用と有意な関係を持たないことを示唆する。

推計の結果、理論モデルで予想されたように、企業が過剰労働を抱えているほど次期の労働投入を減らすことが確認できた。また、イノベーションと雇用成長の間でも有意に正の関係が確認できるが、TFP の伸びの内生性をコントロールした推計では有意性がなくなる。

¹⁰ 4 年の推計期間以外にも、2, 3, 5 年間のモデルも推計を行っているが、ほぼ同様の結果であるため、掲載していない。

¹¹ もし、労働が瞬時に調整できる場合、4 年前の雇用状態と 4 年間の雇用の変動の間は無相関になると考えられる。

¹² すべての TFP の伸び率は、3 節で生産関数推計によって得られた投入要素の係数を使って求めている。

表2のPanel Bにまとめられている、非製造業企業を対象にした推計結果は、製造業を対象にした推計結果といくつかの点で異なる。まず、ほとんどの推計期間とモデルで、前期末の雇用者数と雇用の成長には β コンバージェンスが認められない。また、R&D集約度で代表されるプロダクト・イノベーションが雇用の成長と有意な関係を持たない。しかし、投資率は雇用の成長と正の関係を持ち、製造業での議論とは反対に投資率を操作変数とする操作変数推計(モデル(8)と(9))のTFPの伸びのみが有意に雇用成長と正の関係を持つことが確認される。これは、非製造業ではプロセス・イノベーションがより重要であることを意味する。他の解釈として、前述のように、非製造業では設備投資に伴う体化された技術進歩の導入が新しいサービスの導入を促し、新しいサービスの導入が雇用の成長をもたらすことである。この場合、投資率はプロセス・イノベーションをとらえるより、むしろプロダクト・イノベーションをとらえていることになる。

(挿入 表2)

表3は推計に使われた諸変数の基礎統計量と相関係数表である。推計期間と関係なく、単相関では雇用の成長はTFPの伸びと有意に負の相関を持っていることが確認できる。R&D集約度がすべての期間で雇用の成長と(有意ではないが)負の相関係数を持っていることも特徴的である。

(挿入 表3)

5. おわりに

本論文では『企業活動基本調査』の個票データを用いて、1991年から2010年までの日本企業におけるイノベーションと雇用成長の関係を実証的に分析した。主な分析結果は以下の通りである。

- (1) 日本企業は常時過剰労働を抱えている企業が多い。
- (2) 過剰労働の程度は大企業ほど深刻である。
- (3) 企業は労働の硬直性のため、労働を瞬時に調整できず、今期労働が過剰になれば2、3期後にも雇用を減らす結果を得ており、理論モデルとも整合的である。
- (4) 企業のイノベーションが期待される場合、企業は雇用を増やす。
- (5) 企業のTFPの伸びと雇用成長の間には負の相関が観測されるが、イノベーションによるTFPの伸びは雇用成長に正の影響を与える。
- (6) 製造業ではR&Dで代理されるプロダクト・イノベーションが、非製造業では設備投資で代理されるプロセス・イノベーションが雇用成長に正の影響を与える。

本論文では、できる限り緻密に分析を進めてきたが、いくつかの今後の課題を残している。まず、生産関数の内生性が十分にコントロールされていない可能性がある。雇用とR&D、設備投資、生産性の伸びなどの間にありうる同時性バイアスもより厳密なコントロールが必要である。また、理論モデルではプロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションの両方が雇用を増やす方向に働いているが、先行研究でもしばしば指摘されているように、プロセス・イノベーションは雇用の減少をもたらす可能性があるため、このような可能性をも理論的に検討する必要がある。

参考文献

- 金榮慤・深尾京司・牧野達治 (2010) 「『失われた 20 年』の構造的な原因」『経済研究』第 61 巻 第 3 号、pp.237-260.
- 権赫旭・深尾京司 (2013) 「どのような企業が雇用を生み出しているか—事業所・企業統計調査マイクロデータによる実証分析—」『経済研究』第 63 巻 第 1 号、pp.70-93.
- 権赫旭・金榮慤・深尾京司 (2008) 「日本の TFP 上昇率はなぜ回復したのか：『企業活動基本調査』に基づく実証分析」、RIETI ディスカッション ペーパーシリーズ 08-J-050.
- Baily, Martin Neil, Charles Hulten, and David Campbell (1992) “Productivity Dynamics in Manufacturing Plants,” *Brookings Papers: Microeconomics*, Vol.2, pp.187-249.
- Bartelsman, Eric J. and Mark Doms (2000) “Understanding Productivity: Lessons from Longitudinal Microdata,” *Journal of Economic Literature*, Vol.38, pp.569-594.
- Bartelsman, Eric J., John C. Haltiwanger, and Stefano Scarpetta (2013) “Cross-Country Differences in Productivity: The Role of Allocation and Selection,” *American Economic Review*, Vol.103, pp.305-334.
- Birch, David L. (1981) “Who Creates Jobs?” *Public Interest*, Vol.65, pp.3-14.
- Birch, David L. (1987) *Job Creation in America: How Our Smallest Companies Put the Most People to Work*, New York: Free Press.
- Blanchflower, D., N. Millward, and A. Oswald. 1991. “Unionisation and Employment Behaviour.” *Economic Journal*, 101: 815–34.
- Brouwer, E., A., Kleinknecht, and J.O.N. Reijnen. 1993. “Employment Growth and Innovation at the Firm Level: An Empirical Study.” *Journal of Evolutionary Economics*, 3: 153–59.
- Conte, A., and M. Vivarelli. 2005. “One or Many Knowledge Production Functions? Mapping Innovative Activity Using Microdata.” IZA Discussion Paper 1878. Bonn, Germany: IZA.
- Daufeldt, Sven-Olov, Niklas Elert and Dan Johansson (2014) “The Economic Contribution of

- High-Growth Firms: Do Policy Implications Depend on the Choice of Growth Indicator?," *Journal of Industry, Competition and Trade*, Vol.14, pp.337-365.
- Davis, Steven J., John C. Haltiwanger, and Scott Schuh (1996) "Small Business and Job Creation: Dissecting the Myth and Reassessing the Facts," *Small Business Economics*, Vol.8, pp.297-315.
- Dixit, Avinash K. and Joseph E. Stiglitz (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *The American Economic Review* Vol. 67, No. 3 (Jun., 1977), pp. 297-308.
- Entorf, H., and W. Pohlmeier. 1990. Employment, Innovation and Export Activities. In J.P. Florens, M. Ivaldi, J.J. Laffont and F. Laisney (eds), *Microeconometrics: Surveys and Applications*. London: Basil Blackwell.
- Foster, Lucia, John Haltiwanger, and C.J. Krizan (2001) "Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence," in Charles R. Hulten, Edwin R. Dean, and Michael J. Harper eds. *New Developments in Productivity Analysis*, Chicago: University of Chicago Press, pp.303-363.
- Good, David. H., M. Ishaq. Nadiri and Robin. C. Sickles (1997) "Index Number and Factor Demand Approaches to the Estimation of Productivity," in M.H. Pesaran and P. Schmidt (eds.), *Handbook of Applied Econometrics: Vol. 2. Microeconomics*, Oxford, England: Basil Blackwell, pp. 14-80.
- Haltiwanger, John C., Ron S. Jarmin, and Javier Miranda (2010) "Who Creates Jobs? Small vs. Large vs. Young," *CES Discussion Paper Series*, no.10-17, U.S. Bureau of the Census.
- Layard, R., and S. Nickell. 1985. "The Causes of British Unemployment." *National Institute Economic Review*, 111: 62–85.
- Machin, S., and S. Wadhvani. 1991. "The Effects of Unions on Organisational Change and Employment: Evidence from WIRS." *Economic Journal*, 101: 324–30.
- De Michelis, Andrea, Marcello M. Estevão, and Beth Anne Wilson, *Productivity or Employment: Is it a choice?*. No. 13-97. International Monetary Fund, 2013.

- Neumark, David, Brandon Wall, and Junfu Zhang(2011) “Do Small Businesses Create More Jobs? New Evidence from the National Establishment Time Series,” *Review of Economics and Statistics*, Vol.93, pp.16-29.
- Van Biesebroeck, Johannes (2005) “Firm Size Matters: Growth and Productivity Growth in African Manufacturing,” *Economic Development and Cultural Change*, Vol.53, pp.545-83.
- Parisi, M.L., F. Schiantarelli, and A. Sembenelli. 2006. “Productivity, Innovation and R&D: Microevidence for Italy” *European Economic Review*, 50: 2037–61.
- Sinclair, P.J.N. 1981. “When will Technical Progress Destroy Jobs?” *Oxford Economic Papers*, 31: 1–18.
- Simonetti, R., K. Taylor, and M. Vivarelli. 2000. “Modeling the Employment Impact of Innovation.” In M. Vivarelli and M. Pianta (eds), *The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy*, London: Routledge.
- Van Reenen, J. 1997. “Employment and Technological Innovation: Evidence from U.K. Manufacturing Firms.” *Journal of Labor Economics*, 15: 255–84.
- Vivarelli, Marco (2012) Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature, IZA Discussion Paper, No. 6291
- Zimmermann, K. 1991. “The Employment Consequences of Technological Advance: Demand and Labor Costs in 16 German Industries.” *Empirical Economics*, 16: 253–66.

表1 労働投入に対する付加価値弾力性と労働のコストシェア
(1次同次性の下でOLSによる推計)

	α (Elasticity of labor)				Mean of cost share of Labor			
	Top	2nd	3rd	Bottom	Top	2nd	3rd	Bottom
8 Livestock products	0.832	0.861	0.830	0.860	0.867	0.875	0.859	0.845
9 Seafood products	0.903	0.879	0.858	0.832	0.876	0.881	0.880	0.871
11 Miscellaneous foods and related products	0.741	0.819	0.792	0.810	0.875	0.872	0.865	0.856
13 Beverages	0.745	0.756	0.825	0.851	0.777	0.777	0.820	0.821
15 Textile products	0.799	0.804	0.864	0.824	0.900	0.900	0.897	0.891
16 Lumber and wood products	0.914	0.851	0.935	0.964	0.888	0.882	0.888	0.884
17 Furniture and fixtures	0.880	0.910	0.927	0.872	0.909	0.907	0.898	0.890
18 Pulp, paper, and coated and glazed paper	0.764	0.818	0.844	0.874	0.801	0.857	0.867	0.875
20 Printing, plate making for printing and bookbinding	0.922	0.927	0.902	0.925	0.877	0.877	0.874	0.864
22 Rubber products	0.850	0.848	0.886	0.838	0.873	0.888	0.884	0.882
23 Chemical fertilizers	0.783	0.800	0.729	0.792	0.754	0.796	0.810	0.797
25 Basic organic chemicals	0.791	0.763	0.825	0.782	0.713	0.793	0.805	0.781
28 Miscellaneous chemical products	0.792	0.845	0.847	0.896	0.850	0.857	0.859	0.884
29 Pharmaceutical products	0.912	0.899	0.900	0.890	0.842	0.812	0.791	0.795
32 Glass and its products	0.802	0.907	0.908	0.923	0.775	0.838	0.855	0.866
33 Cement and its products	0.843	0.897	0.867	0.893	0.840	0.853	0.859	0.857
35 Miscellaneous ceramic, stone and clay products	0.788	0.824	0.845	0.836	0.828	0.853	0.856	0.837
36 Pig iron and crude steel	0.752	0.851	0.859	0.923	0.763	0.802	0.827	0.868
37 Miscellaneous iron and steel	0.892	0.949	0.912	0.834	0.844	0.856	0.860	0.837
38 Smelting and refining of non-ferrous metals	0.777	0.804	0.849	0.850	0.740	0.786	0.837	0.859
39 Non-ferrous metal products	0.827	0.866	0.890	0.853	0.844	0.877	0.888	0.890
40 Fabricated constructional and architectural metal products	0.911	0.911	0.947	0.938	0.883	0.896	0.898	0.894
41 Miscellaneous fabricated metal products	0.863	0.906	0.884	0.911	0.857	0.875	0.878	0.868
42 General industry machinery	0.897	0.932	0.963	0.963	0.879	0.900	0.900	0.902
43 Special industry machinery	0.908	0.956	0.948	0.982	0.885	0.907	0.900	0.895
45 Office and service industry machines	0.750	0.782	0.860	0.910	0.872	0.876	0.881	0.879
46 Electrical generating, transmission, distribution and industrial apparatus	0.881	0.924	0.933	0.923	0.919	0.922	0.920	0.920
47 Household electric appliances	0.856	0.974	0.836	0.906	0.892	0.897	0.877	0.869
48 Electronic data processing machines, digital and analog computer equipment and accessories	0.837	0.917	1.003	0.981	0.857	0.889	0.898	0.881
49 Communication equipment	0.843	0.908	0.910	0.926	0.908	0.918	0.916	0.897
50 Electronic equipment and electric measuring instruments	0.785	0.915	0.927	0.916	0.862	0.894	0.909	0.905
52 Electronic parts	0.827	0.870	0.876	0.908	0.809	0.850	0.850	0.853
53 Miscellaneous electrical machinery equipment	0.839	0.865	0.884	0.914	0.849	0.879	0.894	0.888
54 Motor vehicles	0.861	0.887	0.886	0.872	0.842	0.860	0.860	0.862
56 Other transportation equipment	0.802	0.927	0.927	0.941	0.871	0.885	0.886	0.876
57 Precision machinery & equipment	0.862	0.926	0.936	0.945	0.884	0.900	0.906	0.909
58 Plastic products	0.865	0.889	0.892	0.900	0.836	0.865	0.861	0.857
59 Miscellaneous manufacturing industries	0.815	0.939	0.899	0.902	0.878	0.884	0.888	0.886
60 Construction	0.919	0.944	0.951	0.951	0.934	0.931	0.923	0.919
67 Wholesale	0.893	0.938	0.957	0.972	0.921	0.928	0.931	0.931
68 Retail	0.857	0.874	0.883	0.921	0.898	0.909	0.914	0.911
77 Other transportation and packing	0.797	0.872	0.842	0.902	0.844	0.900	0.897	0.872
85 Advertising	0.879	0.935	0.948	0.958	0.943	0.945	0.921	0.938
86 Rental of office equipment and goods	0.628	0.693	0.691	0.689	0.543	0.612	0.616	0.603
87 Automobile maintenance services	0.980	0.984	0.995	0.980	0.962	0.958	0.947	0.930
88 Other services for businesses	0.845	0.895	0.900	0.946	0.950	0.950	0.942	0.938
89 Entertainment	0.883	0.943	0.976	0.965	0.742	0.693	0.640	0.635
91 Information services and internet-based services	0.892	0.929	0.917	0.920	0.955	0.967	0.964	0.957
92 Publishing	0.829	0.899	0.949	0.934	0.895	0.928	0.934	0.929
93 Video picture, sound information, character information production and distribution	0.778	0.894	0.914	0.898	0.885	0.927	0.926	0.907
94 Eating and drinking places	0.893	0.853	0.874	0.872	0.928	0.917	0.908	0.897
96 Laundry, beauty and bath services	0.897	0.918	0.874	0.830	0.906	0.908	0.906	0.892
97 Other services for individuals	0.819	0.842	0.882	0.903	0.830	0.807	0.826	0.848
998 Manufacturing	0.822	0.874	0.881	0.898	0.857	0.873	0.874	0.872
999 Non-manufacturing	0.831	0.894	0.907	0.918	0.908	0.916	0.916	0.912

Note. 1. 1次同次性の下でOLSによる推計結果

図1 労働に対するの付加価値弾力性比とコストシェアの乖離の推移

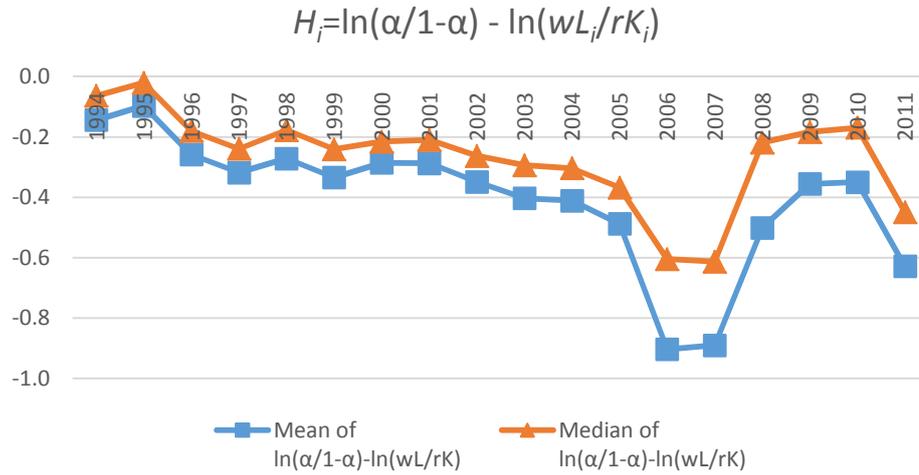


図2 労働に対するの付加価値弾力性比とコストシェアの乖離の分布

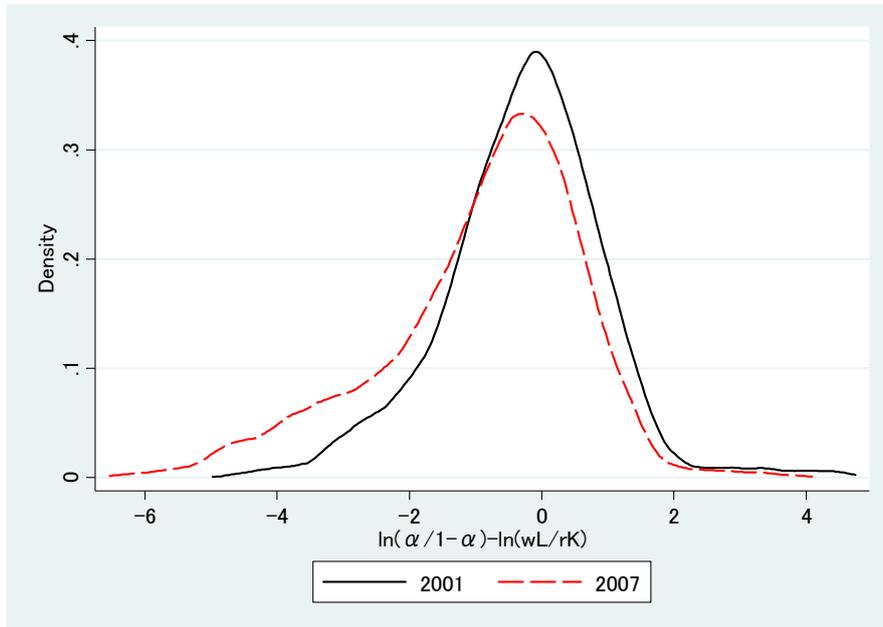


図3 企業規模別過少労働指標の推移

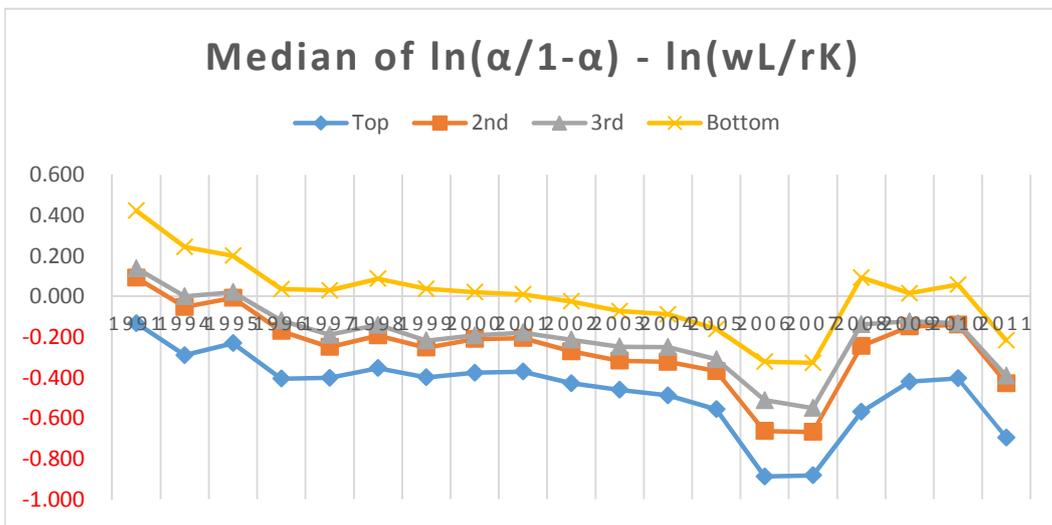
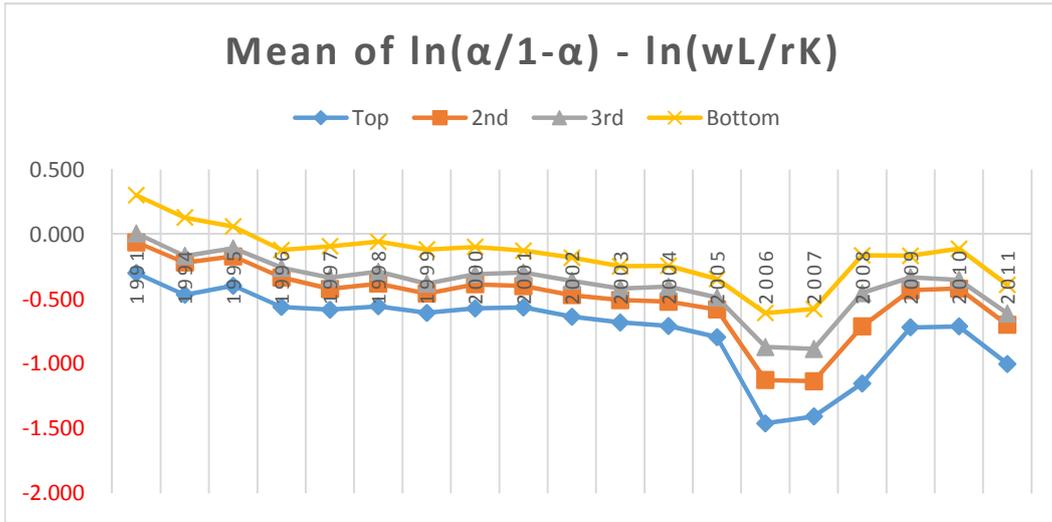


図4 企業規模別過少労働指標の分布

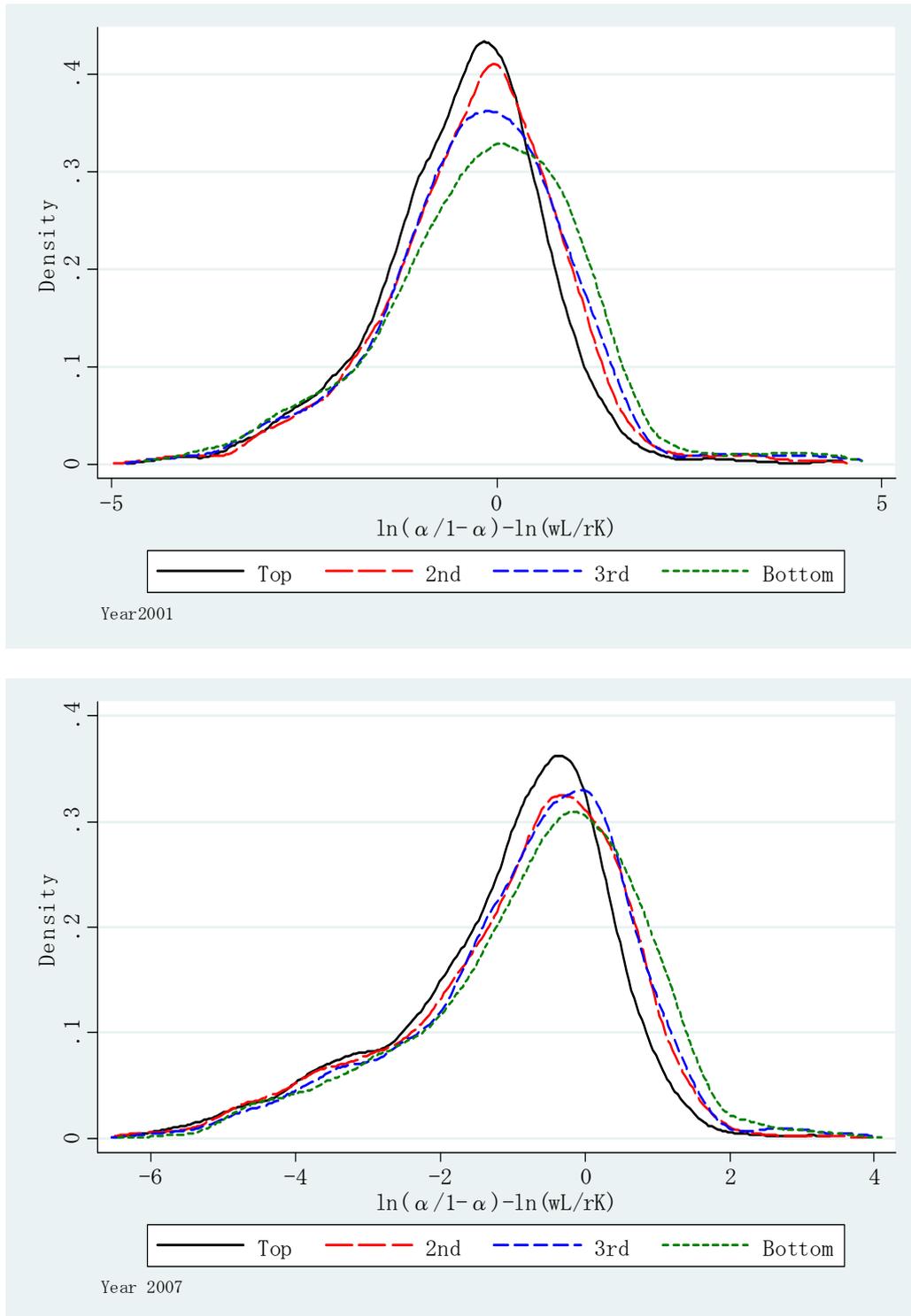


表2. 雇用調整関数

Dependent variable : $\ln L_t - \ln L_{t-4}$	(1) OLS	(2) OLS	(3) OLS	(4) OLS	(5) OLS	(6) OLS	(7) IV (2SLS) Instrument= R&D/sales	(8) IV (2SLS) Instrument= Investment/K	(9) IV (2SLS) Instrument= R&D/sales, Investment/K
Panel A: 製造業									
$\ln L_{t-4}$	-0.004 *** (0.000)	-0.004 *** (0.000)	-0.003 *** (0.000)	-0.004 *** (0.000)	-0.003 *** (0.000)	-0.004 *** (0.000)	-0.008 *** (0.002)	0.01 (0.010)	-0.004 *** (0.001)
$\ln(\alpha/1-\alpha) - \ln(wL/rK)_{t-4}$	0.005 *** (0.000)			0.005 *** (0.000)	0.006 *** (0.000)	0.006 *** (0.000)	-0.001 (0.003)	0.029 (0.018)	0.005 ** (0.002)
$(R\&D/sales)_{t-4}$		0.052 *** (0.011)		0.035 *** (0.011)					
$(Investment/K)_{t-4}$			0.006 *** (0.001)		0.009 *** (0.001)				
$\ln TFP_t - \ln TFP_{t-4}$						-0.018 *** (0.001)	0.211 ** (0.085)	-0.804 (0.619)	0.049 (0.066)
サンプル数	30,311	37,711	23,388	30,311	21,764	26,175	26,175	18,628	18,628
Adj.R-Squared	0.118	0.107	0.131	0.118	0.142	0.124	.	.	0.032
Panel B: 非製造業									
$\ln L_{t-4}$	-0.001 *** (0.000)	-0.001 *** (0.000)	0 (0.000)	-0.001 *** (0.000)	0 (0.000)	-0.001 (0.000)	-0.001 ** (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
$\ln(\alpha/1-\alpha) - \ln(wL/rK)_{t-4}$	0.001 *** (0.000)			0.001 *** (0.000)	0.001 *** (0.000)	0.002 *** (0.000)	0.001 *** (0.000)	0 (0.001)	0 (0.001)
$(R\&D/sales)_{t-4}$		0.009 (0.018)		0.021 (0.017)					
$(Investment/K)_{t-4}$			0.01 *** (0.001)		0.012 *** (0.002)				
$\ln TFP_t - \ln TFP_{t-4}$						-0.032 *** (0.002)	0.037 (0.036)	0.36 *** (0.115)	0.361 *** (0.116)
サンプル数	24,925	32,113	18,565	24,920	17,316	20,870	20,870	14,336	14,336
Adj.R-Squared	0.056	0.05	0.057	0.056	0.06	0.081	.	.	.

注) 1. 推計には1995, 1999, 2003, 2007年のデータのみを使用している。2. 括弧内の数字はcluster標準誤差である。3. すべての推計には産業ダミーと年ダミー変数が含まれている。4. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1.

表3 基礎統計量

	Obs.	Mean	S.D.	Min.	Median	Max.	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
[1] $\ln L_t - \ln L_{t-4}$	69,834	-0.003	0.043	-0.376	-0.004	0.506	1					
[2] $\ln L_{t-4}$	77,369	5.260	0.988	3.912	5.037	11.346	-0.029	1				
[3] $\ln(\alpha/1-\alpha) - \ln(wL/rK)_{t-4}$	60,530	-0.213	1.020	-6.931	-0.124	4.386	0.0229	-0.0815	1			
[4] $(R\&D/sales)_{t-4}$	77,356	0.007	0.021	0.000	0.000	0.887	-0.0061	0.2356	0.0612	1		
[5] $(Investment/K)_{t-4}$	45,989	0.149	0.218	-0.998	0.103	1.000	0.0549	0.0605	-0.1283	0.0076	1	
[6] $\ln TFP_t - \ln TFP_{t-4}$	55,065	0.074	0.251	-1.564	0.059	2.466	-0.1066	0.076	0.0693	0.0762	<i>0.0132</i>	1

Note. 1. イタリックの数字は5%有意水準で有意でないことを意味する。