

# 労働市場の二極化

## ITの導入と業務内容の変化について

### Polarization of the Japanese Labor Market

#### - Adoption of ICT and changes in tasks required -

2008年4月

池永肇恵<sup>1</sup>

#### 要旨

本稿では、日本において高スキル業務と低スキル業務が増加し、中間的な業務が減少するという「業務の二極化」が生じているか、それに対してITの導入がどのような影響を与えているか分析した。1980年から2007年まで時系列的に所得階層間、学歴別間でみると賃金の二極化はあまり見られないものの、2000年以降の賃金・給与動向を見ると、給与別階層の最下層や中卒及び高卒労働者の賃金の伸び悩みや、低収入階層で男性労働者が女性労働者以上に増加している。1980年から2005年の職業の動向をみると、知識集約型職業(研究者、技術者)が増加しているが、同時に労働集約的でそれほど高スキルとはいえない職業(介護・家事支援サービス、清掃員等)が大きく増加し、国際競争や新技術の導入など経済の構造的な変化で需要の縮小した職業が大きく減少している。職業と収入のデータの取れる過去10年で見ると、増加率の高い職業は必ずしも賃金水準が高くない。

さらに、Autor, Levy and Murnane (2003)の理論的枠組みに基づき、国勢調査の職業小分類を各職業の特性によって「非定型分析」「非定型相互」「定型認識」「定型手仕事」「非定型手仕事」に分類し1980年以降の動向を見たところ、日本でも諸外国同様、知識集約型(非定型分析)業務の増大と同時に比較的低スキルの非定型手仕事業務の増大、定型業務の減少といった変化が見られることが示された。また、産業別の業務構成の変化と産業ごとのIT資本導入との関係を見たところ、IT導入の活発な産業で知識集約型(非定型分析)業務の増大、定型業務の減少が概ねみられることが示された。

#### 1. はじめに

近年、長期にわたる景気低迷からの回復により雇用情勢全般には好転が見られるが、非正規雇用の急増や低賃金・不安定雇用といった労働の「質」の劣化と、それに伴う所得格差とい

---

<sup>1</sup> 一橋大学経済研究所 国立市中2-1 E-mail: [tikenaga@ier.hit-u.ac.jp](mailto:tikenaga@ier.hit-u.ac.jp)

本稿の作成に当たっては、安井健悟氏(一橋大学)に有益なご助言をいただいた。また、総務省統計局には「国勢調査」の利用にあたり貴重なご助言をいただいた。ご助言・ご支援をいただいた各氏に深く感謝申し上げます。

う問題に急速に関心が高まっている。情報化やグローバル化が進展するなかで、高度の専門性を要する高収入の職業が登場する一方で、長期不況の下で非正規雇用化が進み、低収入で不安定な単純労働につかざるをえない、いわゆるワーキングプアに関心が集まっている。アメリカ、イギリス、ドイツ等では高スキル(専門知識や技能)を要する業務が増加する一方で、むしろ低スキルで機械化されにくい手仕事の業務も増えており、中間的な業務が減少しているという、労働市場における「業務の二極化」が観察され、その要因や賃金格差との関係を巡り様々な研究が展開されているが、日本の状況はどのようなだろうか。本稿では、日本の労働市場において「業務の二極化」が生じているかを調査し、その背景としてIT導入との関係を検証する。

後述する Autor, Levy and Murnane (2003)の理論的枠組みに基づき、国勢調査の職業小分類を特性によって「非定型分析」「非定型相互」「定型認識」「定型手仕事」「非定型手仕事」に分類したところ、日本でも諸外国同様、知識集約型の非定型分析業務の増大と同時に、比較的 low スキルの非定型手仕事業務の増大や定型業務の減少といった変化も見られることが示された。また、産業別の業務内容構成の変化と産業ごとのIT導入との関係を見たところ、IT導入の活発な産業で知識集約型(非定型分析)業務の増大、定型(認識及び手仕事)業務の減少が概ねみられることが示された。なお、日本の場合、管理的職業は理論が予想する結果と反してIT導入に代替された可能性が示された。

## 2. 先行研究

アメリカやイギリスでは過去20年以上にもわたり所得格差・賃金格差が拡大しており、関連の研究が蓄積されてきた。アメリカでは1980年代に賃金格差が急拡大した後、90年代以降、中位層に比べて最上位層の賃金がますます上昇しているのに対し、中位層と下位層の賃金格差が縮小してきた。同時に、賃金水準の高い層と低い層(主としてサービス業従事者)の雇用が増加し、中間層の比率が減少するという「労働の二極化」現象が見られるようになってきた。

アメリカでは1990年代には賃金格差の要因をめぐって、特にコンピュータ化に代表される技術革新が高スキル労働者に対する相対需要を増大したことが所得格差をもたらしたというスキル偏向型技術進歩(Skill-Biased Technical Change: SBTC)仮説が盛んに唱えられていた。<sup>2</sup> 一方、Card and DiNardo(2002)や Lemieux(2006)などのいわゆる「Revisionist」は1980年代の前半に賃金格差が顕著となり、コンピュータ技術革新がその後急拡大したにもかかわらず賃金格差が1990年代に安定したことを挙げ、SBTC仮説に疑問を呈した。彼らは賃金格差の拡大は1980年代の一時的な減少であり、技術革新以外の要因(実質最低賃金の低下や労働組合組織率の低下など)あるいは、教育や経験の向上といった労働力構成の変化を反映しているとした。Autor, Levy and Murnane. (2003) (以下ALM(2003))は、SBTC仮説の発展

---

<sup>2</sup> Card and DiNardo(2002)では、例えば Bound and Johnson(1992), Katz and Murphy(1992), Levy and Murnane(1992), Juhn, Murphy, and Pierce (1993)を挙げている。

形として、コンピュータ技術が労働需要をどう変えるかを議論した。ALMは国勢調査やCPS(Current Population Survey)の労働者情報(性、教育、産業、職業等)と労働省のDOT(Dictionary of Occupational Titles)の業務情報を組み合わせ、非定型的か定型的か、知的作業か肉体作業などの観点から、非定型分析業務(Nonroutine analytic tasks)、非定型相互業務(Nonroutine interactive tasks)、定型認識業務(Routine cognitive tasks)、定型手仕事業務(Routine manual tasks)、非定型手仕事業務(Nonroutine manual tasks)の5タイプの業務に労働者を分類した。そして、コンピュータ化が定型手仕事及び定型認識業務に代替して労働需要を減少させる一方、非定型分析及び相互業務を補完して労働業務を増加させることを示した。さらに Autor, Katz and Kearney (2006)(2008)は1980年代の下位層の賃金格差拡大は最低賃金低下による部分があることに同意しつつも、1990年代以降も趨勢的に中位層と上位層の賃金格差が拡大していることは Revisionist の主張する要因では説明できないことを指摘し、ALM (2003)をもとに、賃金や雇用の二極化を説明しようとした。具体的にはコンピュータ技術の導入が非定型の認識業務(高スキル)を補完し、定型業務(中スキル)を代替し非定型手仕事業務(低スキル)にはほとんど影響を与えないこと、その結果、低スキル労働者についてはどちらともいえない<sup>3</sup>ものの、中スキル労働者の賃金が低下し、高スキル業務の賃金が上昇することで上位層の賃金格差が拡大すること示した。

ALM (2003)を応用する形で、イギリスやドイツなどについても研究が進められてきた。Goos and Manning (2007)は、イギリスでも過去25年に労働の二極化が起こっていることに対して、単純なSBTC仮説、労働供給構造の変化、貿易や財需要の変化等に比較してALM (2003)仮説がより広範な説明力を持つことを示した。Spitz-Oener (2006)は、ALM (2003)の枠組みを用いて、西ドイツ<sup>4</sup>において最近20年において技術変化が必要となるスキルをどう変化させたかを分析したところ、分析的、相互的な活動が増加し、定型的な認識や手仕事業務が減少したこと、職場のコンピュータ普及が定型的な手仕事や認識業務の労働者に代替し、分析・相互業務を補完したというアメリカと類似の傾向が示された。Dustmann, Ludsteck and Schoenberg(2007)は、西ドイツの賃金格差の動向について、1980年代に賃金格差は拡大したがそれは主として上位層であり、1990年代になると上位層に加えて下位層で拡大したと主張した。また、ALM (2003)やGoos and Manning(2007)と同様、非定型業務の増加と定型業務の減少、高賃金労働及び低賃金労働の増加と中程度の賃金労働の減少といった二極化がみられることを示したが、ドイツで90年代に下位層の賃金格差が拡大したのは、90年代に労働組合組織率の低下が加速したことや東欧や東ドイツからの低スキル労働者の流入といった一時的な事情によるものと述べている。

<sup>3</sup> Autor, Katz and Kearney (2006)によれば、非定型手仕事(低スキル)業務の中スキル業務に対する相対賃金が上昇するか低下するかは、Q補完性(コンピュータは非定型業務を補完し非定型業務労働者の限界生産性を高める:非定型手作業業務に対してもあてはまる部分がある)と労働供給効果(定型業務からの労働者の流入による非定型手作業業務の労働供給増加)の影響のどちらかが大きいかによる。

<sup>4</sup> 西ドイツの雇用者データ(Qualification and Career Survey)では回答者に職場での具体的業務や職場で利用している道具や機械を尋ねている。Spitz-Oenerは具体的業務をALMの5業務に分類し、コンピュータ、端末、電子データ処理機の使用情報からコンピュータ利用のデータを作成した。

日本では、筆者の知る限りでは直接 ALM(2003)の枠組みを適用したものはないと思われるが、産業構造の変化、高学歴化、技術革新等により高スキル・高賃金労働の需要と供給が高まる<sup>5</sup>一方で、低スキル・低賃金労働が増加する可能性があることを示唆する議論がある。山田(2007)はグローバル化に伴う内外競争の激化は熟練工を典型とする「中間層」的な職種の減少をもたらし、小・中・高卒については、「専門・技術職」、「管理職」、「事務職」、「生産労働者」全て減少、増加しているのは「保安サービス職」、「労務作業」といった相対的に低賃金で肉体的負担の大きい分野であり、大卒・大学院卒についても、それに見合う高スキル職についていないことを指摘した。また、技術革新やグローバル化が、製造業、あるいは企業レベルで高スキル労働への需要を高めるといった研究がある。櫻井(2004)は、1980年代以降(1985年～2000年)の日本の製造業を対象で異なったスキル(学歴)を持つ労働者(男子)の需要に対して技術進歩がどのような影響を与えているかを実証分析した<sup>6</sup>ところ、技術進歩が高学歴労働者に対する需要シフトの重要な要因であるとの結論を得た。佐々木・桜(2004)は、1998年から2003年までの製造業を対象に、熟練労働者への需要シフトに対するSBTCとグローバル化の相対的なインパクトについて評価を試みた結果、高学歴(大卒)労働者賃金総額シェア変化に対して、研究開発比率(スキル偏向的技術進歩要因)と東アジアからの輸入比率・海外生産比率(経済グローバル化要因)がいずれも大卒向け賃金支払い比率を上昇させることがわかった<sup>7</sup>。阿部(2005)は、企業への情報通信技術の導入の組織構造と従業員の仕事に対する影響を分析した<sup>8</sup>ところ、情報通信技術の進歩は定型的な仕事をデジタル化して情報通信機器という資本に体化させて外部化する一方、情報化によって従業員の仕事の幅が広がり質も高まるなかで、情報通信機器に体化できないアナログ・スキルの重要性をより高めていたとの結論を示している。

こうした先行研究の成果を踏まえ、本稿では、以下、3. で二極化に関する基本的事実を賃金分布、職種の変化から統計で示す。4. では海外の先行研究を参考に業務分類を行い、その時系列的な変化、学歴との関係、産業ごとの業務構成の変化を見る。5. ではITの導入と業務内容の変化に関する実証分析を行い、6. 暫定的結論と今後の課題について述べる。

### 3. 基本的事実

#### 3.1 賃金分布

表1は賃金構造基本統計調査で、1980年、1990年、2000年、2005年、2007年の一般労働

<sup>5</sup> 厚生労働省(2006)等において、産業構造の変化や高学歴化を背景に知識集約型の就労が増加するとの観察がある。

<sup>6</sup> まず属性をコントロールして、学歴が賃金に与える影響を明示的に考慮して賃金を推計したところ、わずかではあるが、1985年から2000年にかけて大卒労働者と非大卒労働者の間で賃金格差が拡大していることを示した。さらに、高学歴(大卒)労働者賃金総額シェア変化に対して、コンピュータ投資や研究開発に関する技術進歩関連指標を回帰し有意との結果を得た。

<sup>7</sup> パラメータは研究開発比率が輸入比率を一貫して上回るものの、年間平均上昇幅を乗じた上で寄与率を計算すると、グローバル化要因はSBTCの要因とほぼ同程度がそれを上回るインパクトを持つという。

<sup>8</sup> 従業員規模30人以上の企業と、そこで働く正社員ホワイトカラーを対象にしたアンケート調査を基にしている。

者月間所定内給与額(企業規模計(10人以上))について、男女計・学歴計、男子・学歴計、女子・学歴計、男子高卒(40-44歳)、男子大卒(40-44歳)の最下位層(第1十分位数)、最上位層(第9十分位数)をそれぞれ中位層(中位数)との対比したものであるが、総じて比率は横ばいで目立った二極化は見られない。大竹(2005)は、統計で見る限り1980年以降2000年頃まで賃金格差はあまり拡大していない<sup>9</sup>としており、Kambayashi, Kawaguchi and Yokoyama(2007)では、1989年から1990年半ばまで格差は縮小し、1990年代末までは横ばい、2000年以降男性で拡大しているとしており、本稿もこれらの見方とほぼ同様といえる。

図1は1980年、1990年、2000年、2005年、2007年の一般労働者月間所定内給与金額(実質、2005年価格)を指数化し、学歴計で最上位層(90th)、中位層(50th)、最下位層(10th)、また学歴別に中位層の金額の推移を男女別に見たものである。男女ともに、学歴計では最上位層が最も大きく上昇している。中位と最下層は男性でほぼ同様、女性も2000年まではほぼ同様の動きとなっている。学歴別では、男子高専・短大を除き、男女ともに2000年までは大卒、高卒、中卒がほぼ同様に上昇している。それ以降は男女ともに高卒が伸び悩み、中卒は低下している。2000年以降の動きを詳しく見る(図2)と、学歴計では、男性はどの層でも賃金伸び悩みで2004年までほぼ同様の傾向にある。女性は上位層にいくほど伸びている。学歴別では、男性では高専・短大と大学が緩やかながら伸びている一方で、高卒は伸び悩み、中卒の低下が顕著である。女性は高専・短大卒が大卒の伸びを上回り、2005年以降、高卒・中卒が低下・横ばいとなっている。前述の大竹(2005)も、1990年代末において男性正規労働者の実質賃金が低下し、その程度が低賃金労働者ほど大きかったことを指摘している。また、Kambayashi, Kawaguchi and Yokoyama(2007)は、賃金構造基本統計調査の個票を用いた精緻な分析により、男女ともにグループ間(教育、経験、勤続年数、企業・事業者)の賃金格差は縮小している一方、男性ではグループ内の格差、女性では多様性の増大が格差拡大に働くといった相反する動きが見られることを示している。

次に、図3-1と3-2で5人以上の企業に勤める<sup>10</sup>一般労働者所定内給与金額(名目)階級別の労働者数を2000年と2006年で比較すると、高収入層と低収入層で増加、中収入層の減少が見られる。また、男性は女性以上にフルタイム及びパートタイムで低収入の者が増加している。

以上から、1980年以降の賃金の動きを見ると、2000年頃までは上位層・高学歴層が相対的には最も上昇しているが、下位層もある程度上昇してきたので、顕著な二極化は見られなかった。2000年以降には下位層・低学歴層の伸び悩み・低下と、上位層の相対的上昇といったやや対照的な動きが見える。給与額階級別の労働者数を見ると、男性においてより顕著な形で中間層に比べて高収入層と低収入層が増加している。

<sup>9</sup> 1980年代においては労働者の高齢化により全般的に賃金格差が拡大したが、1990年代以降は賃金格差そのものがあまり変化していないとしている。

<sup>10</sup> 企業規模10人以上と5~9人のデータを合計した。

## 3.2 職業の変化

次に職業の変化を見る。表2は「賃金構造基本統計調査」の142職種<sup>11</sup>について、1995年以降<sup>12</sup>の労働投入(月間労働投入=月間総労働時間×労働者数)の増減率(年率)を見たものである。追加削減された職種<sup>13</sup>については、データがとれる期間の年率とする。増加したのは、医療福祉サービス従事者、研究者等であり、減少したのは国際競争や新技術の導入など経済の構造的な変化の中で縮小がみられた産業の従事者が多いと思われる。賃金との関係を見ると、増加率の高い職業は必ずしも賃金水準は高くない。むしろ、ホームヘルパー、福祉施設介護員の賃金は平均を大きく下回り低下ないしは横ばいとなっている。表3は、「国勢調査」の職業小分類<sup>14</sup>について1980年、1985年、1990年、1995年、2000年、2005年(速報)の間の変化(年率)を見たものである。賃金構造基本統計調査と同様の傾向にあり、25年間でサービス従事者が大幅増加し、国際競争や新技術の導入により不要となった業務が大幅減少している。技術者、研究者が増加した一方、肉体労働的なサービス(介護、家事支援、清掃等)も増加している。10年ごとの変化を見ると、1980年代は情報化関連の技術者・製造・処理事業者、各種技術者が増加、1990年代はサービス従事者が増加した一方で、情報機器の発達により不要となった業務<sup>15</sup>が減少、2000年以降はさらに家事サービスの増加が顕著となり、併せて輸送機械関連が増加した。

以上を見ると、長期的に見て知識集約型職業(研究者、技術者)が増加してきたが、労働集約的なそれほど高スキルとはいえないサービス業(特に介護関係)も顕著に増加している。情報化との関係では、情報処理技術者やコンピュータのオペレーターは情報化の初期(80年代)に大幅増加し、その後鈍化した(オペレーターは2000年以降減少)。

## 4. 業務内容の変化とスキル

### 4.1 業務分類手法

日本においても、諸外国の先行研究で示されたように、高度な専門知識や対人コミュニケーションを必要とする職業(非定型分析、非定型相互)と、それほど専門知識は要しないが人手による作業を必要とする作業(非定型手仕事)が増加し、その中間にある事務作業や製造作業を行う「そこそこの職業」(定型認識、定型手仕事)が減少しているのではないかと。そこで、

<sup>11</sup> 2006年時点の129職種及びそれ以前に廃止された13職種。

<sup>12</sup> 職種については、1994年までは男性約100職種に対して女性が約40職種と限られた分類であったが、1995年以降、特に女性の職種を大幅拡充して、男女共通の職種でのデータが入手可能となった。

<sup>13</sup> 1995年から2000年(2001年に廃止):無線技術員、凸版印刷工、写真凸版製版工、美容師見習、金属溶融工  
1995年から2004年(2005年に廃止):木工塗装工、ボール盤工、観光バスガイド、内線電話交換手、採炭員、ラジオ・テレビ組立工、掘進員、仕線員  
2001年から2006年(2001年から導入):ホームヘルパー、介護支援専門員(ケアマネージャー)、福祉施設介護員、理学療法士・作業療法士、測量技術者

<sup>14</sup> 項目の変更に対して対比可能な形で接続したところ、244職種にまとめられた。改称された場合には名称は最新のものとする。

<sup>15</sup> 例えば、速記者、タイピスト、ワードプロセッサ操作員、文字組版作業員などは1990年以降減少が加速。さらに、電子計算機等オペレーターは80年代、90年代までは増加してきたが、2000年以降に大きく減少している。

国勢調査職業小分類(3.2 で用いた時系列的に整合的な 244 の職業)を、特性に沿って ALM (2003)、Spitz-Oener(2006) の用いた5つの業務分類(非定型分析、非定型相互、定型認識、定型手仕事、非定型手仕事)に分類する<sup>16</sup>。特性の判断にあたっては、独立行政法人労働政策研究・研修機構の作成したキャリアマトリックス<sup>17</sup>と、アメリカ労働省雇用訓練局の支援を受けてノースカロライナ州雇用保障委員会が開発した O\*Net(Occupational Information Network)を参照した(付表2)。5つの業務の定義、分類の目安として重要度の高いキーワード、業務の例について表4のように整理した(各職業の5つの業務への分類については付表3)。

## 4.2 業務の時系列的变化

図4は1980年の数値を100として指数化したものであるが、時系列変化を見ると、非定型分析が大幅上昇している(特に増加が著しいのは、情報処理技術者、電気・電子技術者、人文社会科学系研究者<sup>18</sup>)。ALM(2003)では、アメリカでは80年代以降非定型認識の伸びは非定型分析を上回るほど顕著な伸びであり、定型認識は80年代以降一貫して減少しているのに対して、日本では1995年以降は非定型相互、定型認識は横ばいとなっている。日本の非定型相互、定型認識についてより詳しくみると、非定型相互では、社会福祉専門職、薬剤師、職業スポーツ家等をはじめ、増加が見られたものが多かったが、管理的職業従事者、小売・卸売店主等が著しく減少して相殺された。また、定型認識では、速記者、タイピスト、ワードプロセッサ操作員は大幅減少し、電子計算機オペレーターは2005年には大幅減少したものの、それ以外は全般的に増加している。半分以上を占める一般事務員が増加しているが、これは、一般事務員の業務が多様<sup>19</sup>であり、必ずしも定型といえない部分があるからと思われる。定型手仕事は減少しており、特に労働集約的な業種(国際的なコスト競争にさらされている分野:繊維・衣服、日用雑貨製品、採掘作業等…)が著しく低下している一方で、配達員、清掃員には大幅な増加がみられる。非定型手仕事は増加している。これは、特に介護を始めとする個人サービス業とともに、管理人(ビル、駐車場、マンション等)、保安・警備、娯楽場接客員、美容師も増加しているのに対して、昔ながらのサービス(旅館、車掌、芸者・ダンサー等は大幅減となっている)。

本稿ではデータの制約から1つの職業に対して、最も代表的と思われる特定の1業務に分類という粗い手法を採ったが、実際は各職業の中でも5つの業務は混在するはずである。特に、製造業者や一般事務などでは多様な作業内容があるため、定型認識と定型手仕事においては他の業務要素も含んだ結果となっていると思われる。

<sup>16</sup> ALM(2003)、Spitz-Oener(2006)における考え方は付表1-1、1-2参照。両者の定義や整理は必ずしも厳密に一致していない。

<sup>17</sup> <http://cmx.vrsys.net/TOP/>

<sup>18</sup> 増減が顕著な職業については付表4参照。

<sup>19</sup> 付表2に示したように、一般事務員のうち、既に1割は営業・販売事務員として非定型相互に分類しているが、それ以外については定型認識としている。

### 4.3 学歴の変化と業務の変化

#### 4.3.1 5分類業務と学歴との関係

表4の考え方では、非定型分析や非定型相互は高いスキルを要し、定型認識、定型手仕事、非定型手仕事はそれほど高いスキルを要しないことが想定されている。スキルの区分で学歴が採用されることが多いので、これらの上記5つの業務と学歴との関係を確認する。図5は1980年と2000年の国勢調査の職業小分類と最終卒業学校のデータから、5分類の業務の学歴(小学校・中学校等卒業、高校・旧中と短大・高専卒業、大学・大学院卒業)構成をみたものであり、グラフの横軸で右へ行けば行くほど高学歴 = 高スキルということになる。1980年については、非定型分析は学歴が高まるにつれてその構成比が高く、定型手仕事と非定型手仕事はその逆。非定型相互と定型認識は中間が最も多かった。2000年になると、全体的な高学歴化から定型手仕事や非定型手仕事でも中央が最も構成が多くなる。しかしながら、小学校・中学校等卒業の構成比が相対的に高い。

#### 4.3.2 5分類業務の変化と高学歴化との関係

非定型業務が増加したのは高学歴者が増加したことが考えられる一方、高学歴化により過去に比べて高学歴者が定型、また手仕事に対して就業する割合も増加していることも考えられる。そこで、業務・学歴別に、増減数を学歴の変化(高学歴化)と業務選択の変化(5分類業務の何を選択するか)に分解した。具体的には、国勢調査で教育状況のデータがとれる1980年から2000年にかけての5分類業務(i)の就業者数(T)の変化について、学歴(e)の変化と業務選択性向(P)の変化に分解すると下記の式ようになる。

$$\Delta T_{ek} = P_{ek}^{1980} \Delta T_e + T_e^{2000} \Delta P_{ek}^{20}$$

ただし、

$\Delta T_{ek}$  :教育状況  $e^{21}$  の業務  $k$  における労働者の1980年から2000年への増減数

$P_{ek}^{1980}$  :1980年における教育状況  $e$  の人が業務  $k$  に就く割合(業務選択性向)

$\Delta T_e$  :1980年から2000年までの教育状況  $e$  の労働者数の増減(学歴構成の変化)

$T_e^{2000}$  :2000年の教育状況  $e$  の労働者数(学歴構成)

$\Delta P_{ek}$  :1980年から2000年までの教育状況  $e$  の人が業務  $k$  に就く割合の変化(業務選択性向の変化)

---

$$^{20} \Delta T_{ek} = P_{ek}^{2000} T_e^{2000} - P_{ek}^{1980} T_e^{1980} = P_{ek}^{1980} (T_e^{2000} - T_e^{1980}) + T_e^{2000} (P_{ek}^{2000} - P_{ek}^{1980})$$

<sup>21</sup> 小学校・中学校等(1980年:小学校・中学校、高小、旧青年学校、未就学者、2000年:小学校・中学校、未就学者)、高校・旧中、短大・高専、大学・大学院、その他(在学者及び学校の種類不詳)



第1項は、業務選択性向が1980年と同じであった場合、教育状況の変化(高学歴化)によって当該学歴の就業者数がどれだけ変化したか、第2項は、2000年時点の当該学歴の就業者数は、業務選択性向の変化によってどれだけ変化したかを示す。

表5によると、非定型分析については、高学歴化による高学歴グループでの増加及び全ての学歴グループで選択性向が上昇した。非定型相互と定型認識は、小学校・中学校卒以外で高学歴化による数は増加しているが、選択性向はほぼ全ての学歴グループで低下している。定型手仕事は全体として減少しているが、ほとんど学歴変化によるものであり、業務選択性向はほとんど変わらない。非定型手仕事は、高学歴化により小学校・中学校卒で大きく減少し、高校・旧中+短大・高専卒業で増加した一方、全ての学歴グループで選択性向が増加した。このように、高学歴化により、小学校・中学校卒が減少し高校・旧中+短大・高専卒業の割合が高まったと同時に、どの学歴グループも共通して非定型分析と非定型手仕事の選択性向が上昇した<sup>22</sup>。

#### 4.4 産業別の業務構成の変化 within シフトと between シフト

5つの業務の変化は産業構造の変化(例えば経済のサービス化)によるものか、あるいは、あらゆる産業内に共通して見られるものか。

国勢調査における1980年、1990年、2000年、2005年(速報)における産業・職業小分類クロス集計を使用する。産業・職業小分類クロスのデータ入手可能性から1980年を起点とし、産業分類は、独立行政法人経済産業研究所の日本産業生産性データベース2006年版(以下、JIPデータベース)と整合的になるように再集計し78分類とした。(詳細は付論1参照)。

産業内の業務構成の変化を産業構造が変化することによる変化(between シフト)と各産業内での業務構成の変化(within シフト)に分解する。

$$\Delta P_k = \sum_j^n \Delta S_j \bar{P}_{kj} + \sum_j^n \Delta P_{kj} \bar{S}_j \quad j = 1, \dots, n \text{ 産業}(n=78)$$

$P_{kj} = L_{kj} / L_j$  : j 産業における業務 k 労働者の割合

$S_j = L_j / L$  : 全労働者に占める j 産業労働者の割合

$\bar{\quad}$  は期間の平均

$\Delta P_k$  は期間内の全労働者に占める業務 k 労働者の割合の変化であり、第1項は産業構造

<sup>22</sup> 具体的な職業としては、全学歴に共通して、1980年代は情報処理技術者が大きく増加した。1990年代は共通して多様なサービス職業従事者が大きく増加。小・中学校を例外として、家庭生活支援サービス職業、清掃員が大きく増加。大学・大学院では1980年代は技術者や研究者の増加が大きかったが、1990年代はサービス、清掃員、保安、荷役・運搬作業員など肉体労働が大きく増加。

が変わることによる変化 (between シフト)、第 2 項は各産業内での業務の変化 (within シフト) を意味する。表 6 によれば、非定型分析では産業内変化がより寄与しており、特に 1980 年代には産業内変化が大きくプラスに寄与した。非定型相互では産業間変化はプラスだが、産業内変化はマイナスとなっている。定型認識では産業間も産業内もほぼプラスであるが、産業間の影響の方が大きい。定型手仕事は産業間変化が大きくマイナスに寄与が大きい。非定型手仕事は産業間変化が大きくプラスに寄与している。

このように、全体として産業間変化 (製造業からサービス業へという産業構造の変化) による業務構成の変化がより明示的に出ている。すなわち、経済のサービス化により、非定型分析、非定型相互、定型認識、非定型手仕事 (いわゆるホワイトカラーの仕事) が増加し、定型手仕事 (いわゆるブルーカラーの仕事) が減った。しかしながら、非定型分析業務については、概してどの産業にも共通して増加したと言える。

ALM (2003) では、定型業務 (定型認識、定型手仕事) について産業内の減少が支配的であるが、本稿では産業内変化はほとんどマイナスに寄与していない。これは、4.2 でも述べた定型業務データの問題と思われる。なお、非定型相互の産業内のマイナスが目立つのは、管理的職業従事者の減少が広く生じたことを反映すると推察される。

## 5. IT の導入と業務内容の変化に関する実証分析

### 5.1 理論的検討

ALM (2003) のモデルから導き出される命題を検証する。ALM (2003) のモデル (詳細は付論 2 参照) においては、コブダグラス型生産関数を想定し、生産物  $Q$  は定型業務と非定型業務の 2 つの業務投入によって生産され、定型業務は完全な代替関係にある労働  $L_R$  とコンピュータ資本  $C$ 、また非定型業務は労働  $L_N$  によって供給される。

$$Q = (L_R + C)^{1-\beta} L_N^\beta, \beta \in (0,1) \quad w_R = \rho$$

定型業務と非定型業務は  $q$  補完性の関係 (定型業務の増加は非定型業務の限界生産力を高める) にある。コンピュータ資本価格  $\rho$  は技術進歩により外生的に低下し、定型業務の賃金を 1 対 1 で低下させ、定型業務への需要を拡大させる。定型業務の増加は非定型業務の限界生産力を高めるため、非定型業務の相対賃金が上昇し、労働者は非定型業務を選択する。したがって拡大した定型業務への需要は労働者ではなくコンピュータ資本の増加で満たされる。

これを産業レベルに拡張し、全ての産業がコブダグラス型の技術を使うとすると、産業  $j$  の生産関数は、

$$q_j = r_j^{1-\beta_j} n_j^{\beta_j}, \beta_j \in (0,1)$$

ここで、 $q_j$  は産業  $j$  の生産物、 $r_j$  は産業  $j$  の定型業務投入、 $n_j$  は産業  $j$  の非定型業務投入である。 $\beta_j$  は産業特有の非定型業務の要素シェアであり、 $\beta_j$  の小さい産業はより定型業務

集約的であることを意味する。

このモデルからは以下の2つの命題が導き出される。

命題 1 全ての産業はコンピュータ資本価格の低下に同じく直面しコンピュータ資本を導入するが、その程度は定型業務集約度が高い( $\beta$ が小さい)方が大きい。

命題 2 コンピュータ資本と非定型業務投入の補完性により、コンピュータ価格の低下は(定型業務投入への需要と同時に)非定型業務投入への需要を増やす。ただし、定型業務への需要の拡大はコンピュータ資本の増大により充たされるため、よりコンピュータ投資をした分野では非定型業務への労働投入が増え、定型業務への労働投入は減る。<sup>23</sup>

## 5.2 データ

コンピュータ資本の導入については、JIP2006 データベースから、産業別の1980年、1990年、2000年、2004年時点のIT資本ストック<sup>24</sup>(1995年価格)を使用する。

## 5.3 推計方法と結果

### 5.3.1 定型業務集約度とIT資本導入との関係

5.1に示した命題1に示したように、同様のコンピュータ資本の価格の低下に対して産業がコンピュータ資本を導入する程度は定型業務集約度が高い産業ほど大きいかどうかを1980年～2004年の期間で見る。基準となる定型業務集約度については、1980年時点の定型業務集約度[(定型認識業務)+(定型手仕事業務)]/(5業務の合計)を産業ごとに計算する。1980年以降のコンピュータ資本導入を表す変数としては、就業者一人当たりのIT資本ストック額の当該期間の年率変化を見る。定型集約度と就業者一人当たりのIT資本ストックの成長率を回帰する。

$$\Delta \ln(IT_{jstock} / L_j)_{1980-2004} = 0.0345 + 0.0864 RS_{j1980}$$

(2.34)      (4.21)

( )内は t 値 (n=78, Adjusted R<sup>2</sup> = 0.1785)

$\Delta \ln(IT_{jstock} / L_j)_{1980-2004}$  : 産業jの就業者一人当たりの実質IT資本ストックの年率変化  
(1980年-2004年)

$RS_{j1980}$  : 1980年時点の産業jの定型業務のシェア

1980年時点において定型業務集約的な産業において、コンピュータ資本導入がより活発

<sup>23</sup> ALM(2003)ではさらに命題3として、上記産業レベルの議論を職業レベルにも敷衍できるとしているが、本稿では職業小分類を業務にあてはめているので、職業内の業務構成というらえ方はできない。

<sup>24</sup> JIP データベースにおけるIT資本ストックとは、複写機、その他の事務用機械、電気音響機器、テレビ、ラジオ、コンピュータ関連機器、有線・無線電気通信機、ビデオ・電子応用装置、電気計測器、カメラ、その他の光学機器、理化学機械器具、分析器・試験機・計量器測定器、医療用機械器具、受注ソフトウェア。

に行われたと言える(係数は正で1%水準で有意)ものの、係数の値はかなり小さく、その関係はあまり強くない。<sup>25</sup>

### 5.3.2 IT資本導入と業務の変化との関係

5.1 に示した命題2のように、よりIT資本導入した分野では非定型業務への労働投入が増え、定型業務への労働投入は減るかどうかを見る。5つの業務(k=非定型分析、非定型相互、定型認識、定型手仕事、非定型手仕事)について、1980年～2005年の増減とコンピュータ資本の導入との関係を見る。ALM(2003)の議論では、非定型手仕事についてはコンピュータ資本がそれほど代替も補完もしないとして、理論モデルにおいて仮説も出ておらず推計もされていないが、本稿ではあくまで参考として推計した。

産業j(78産業)のk業務の変化と産業ごとのコンピュータ資本導入との関係を回帰する。被説明変数はk業務の1980年から1990年、1990年から2000年、2000年から2005年の年率変化とし、1980-1990、1990-2000、2000-2005の3期間及び1980-1990、1990-2000の2期間をプールした推計を行った。<sup>26</sup>IT資本導入として、就業者一人当たり実質IT資本ストック、対比のために非IT資本ストックや資本ストックに対する資本装備率やフローのデータ等も入れた。期間共通の傾向を排除するため、1980年 1990年を基準に、1990年 2000年、2000年 2005年の時間ダミーを入れた(使用した変数及び基本統計量については、付表5及び付表6参照)。産業ごとの人数のばらつきが大きいので、各業務ごとに全産業に占めるシェアの期間平均値をウェイトとした加重最小二乗法を用いた。

$$\Delta T_{jk\tau} = \alpha + \beta \Delta IT_{j\tau} + \gamma \Delta NonIT_{j\tau} + D_{time}$$

被説明変数は  $\Delta T_{jk\tau} = T_{jk\tau} - T_{jkt}$  : 期間tから における産業jの業務kの労働投入の変化  
説明変数は  $\Delta IT_{j\tau}$  (期間tから における産業jのIT資本導入)、 $\Delta NonIT_{j\tau}$  (期間tから における産業jのIT以外資本導入)、 $D_{time}$  (期間ダミー)。

表7により推計結果を見ると、非定型分析については、実質IT資本ストックの係数が有意にプラスであり、コンピュータ資本導入の活発な産業ほど増加している。定型手仕事と定型認識は実質IT資本ストックが有意にマイナスであり、コンピュータ資本導入の活発な産業ほど減少しているが、定型手仕事の方がその関係が強い。非定型相互は有意な結果が出なかった。ま

<sup>25</sup> 資本ストックではなく、投資フローを用いると関係は不安定になる。また、期間平均の就業者のシェアでウェイトをつけ加重最小二乗法で回帰すると、やや係数は高まり説明力も高まるが、値は依然として小さい。

$\ln(IT_{jstock}/L_j)_{1980-2004} = 0.1169 + 0.1169 \times RS_{j1980}$   
(1.82) (8.17) ( )内はt値 (n=78, Adjusted R<sup>2</sup> = 0.4605)

<sup>26</sup> 実質IT資本ストック、非IT資本ストック、実質IT投資は2004年の値を代用。マンアワー、実質純資本ストック、実質投資は2002年までしか入手できないので1980 1990、1990-2000の2期間をプールした推計のみに使用した。

た非IT資本ストックや資本ストック全体に対する装備率の係数は多くの場合に有意にマイナスとなっている。さらに、1990年 2000年、2000年 2005年ダミーは全てにおいて安定的にマイナスとなっており、業務を問わず1980年 1990年に比べて労働投入量が鈍化したことを示している。

非定型相互業務の中で減少の著しかった管理的職業については、IT導入による組織のフラット化やコミュニケーションの迅速化によりむしろ代替されている可能性があると考え、取り出して回帰したところ(表7の3)、有意にマイナスとなった。

これらのことから、非定型分析はIT資本と補完し、定型手仕事、定型認識は代替している可能性が示唆された。非定型相互は全体としてははっきりしないが、管理的職業については代替している可能性がある。なお、非IT資本や資本ストック全体に対する装備率は業務を問わず多くの場合に投入にマイナスの影響を与えており、これらの資本による労働の代替が進んだと考えられる。

Autor, Katz and Kearny (2006)では、非定型手仕事の投入量については、コンピュータはあまり影響を与えないとしている<sup>27</sup>。今回の結果では、1980年から2005年をみると、非定型業務とIT資本ストック導入とは有意にマイナスとなった。これは、非定型業務がIT以外の要因で増加したなかで、非定型業務の増加した産業において非定型業務がITで処理できない、またはコスト・ベネフィット面で不利なことから、IT導入が相対的に進まなかったため、見せかけのマイナスの関係が出たという解釈が考えられる。

## 6. 暫定的結論と今後の課題

1980年から2007年まで時系列的に所得階層間、学歴別間でみると賃金の二極化はあまり見られない。しかし2000年以降の実質賃金をみると給与別階層の最下層や中卒及び高卒労働者の賃金の伸び悩みがみられ、特に男性中卒の賃金の低下が顕著となっている。また一般労働者及びパートタイムの給与をみると、低収入階層で男性労働者は女性労働者以上に増加している。

職業の変化を見ると、知識集約型職業(研究者、技術者)が増加しているが、同時に労働集約的でそれほど高スキルとはいえない職業(介護・家事支援サービス、清掃員等)が大きく増加し、国際競争や新技術の導入など経済の構造的な変化で需要の縮小した職業が大きく減少している。職業と収入のデータの取れる過去10年でみると、増加率の高い職業は必ずしも賃金水準が高くない。

日本において高スキル業務と低スキル業務が増加し、中間的な業務が減少するという「業務の二極化」が生じているか、その動向とIT導入の関係を見るために、ALM(2003)のフレームワークに沿って、職業を非定型分析、非定型相互、定型認識、定型手仕事、非定型手仕事の

---

<sup>27</sup> Goos and Manning(2007)では、技術進歩が、技術が適用されにくく生産性上昇率の低い職業への雇用の移動をもたらすとのBaumol(1967)の議論が現代でも適用可能であり、技術進歩が低賃金・スキルの仕事(lousy job、主として低賃金のサービス産業)の増加をもたらすとしている。

5つの業務に分類した。1980年～2005年において、非定型分析が大きく伸び、非定型手仕事も増加し、定型手仕事は減少した。海外先行研究の結果と異なり、非定型相互はあまり増加せず、定型認識は減少していないが、これは、非定型相互に分類した職業の中で管理的職業や小売・卸売店主等大幅減少したものがあつたこと、一職業の分類が粗く多様な業務を含みうるという限界があるからと考えられる。

5つの業務変化を産業間の変化(経済のサービス化など産業構造の変化)と産業内に共通した変化かを見ると、全体として産業構造の変化によるものが大きい。すなわち、経済のサービス化により、非定型分析、非定型相互、定型認識、非定型手仕事(サービスやホワイトカラーの仕事)が増加し、定型手仕事(いわゆるブルーカラーの仕事)が減った。一方で、非定型分析については、概して産業間の変化以上にどの産業にも共通して増加した。

業務変化とIT導入との関係を見ると、定型業務集約度の高い産業ほどIT資本導入に活発との関係が弱いながら見えた。また、非定型分析はIT資本と補完し、定型手仕事、定型認識は代替している可能性が示唆された。非定型相互は全体としてははっきりしないが、管理的職業については代替している可能性がある。

非定型手仕事業務増加の背景には、サービス業務の大幅拡大、中でも家事支援・介護サービスの急増がある。Autor, Katz and Kearney(2006)は理論モデルを通じて非定型手仕事業務の定型業務に対する相対賃金が上昇・低下どちらもありうることを示しているが、アメリカやイギリスでは近年下位の賃金格差の減速がみられている。Manning(2004)や Autor and Dorn (2007)はさらに低スキルサービス労働需要増に焦点を当てて研究している。日本においても、IT導入が定型業務を代替し、非定型業務が増えていく(非定型業務のうち高スキル(知識集約型)業務は補完、低スキル(手仕事型)業務はあまり影響がない)なかで、二極化の下位を構成する賃金水準の高くない低スキル業務増加への労働需要・供給要因や賃金動向をさらに分析することが今後の課題となろう。

## 参考文献

- Autor, David, Frank Levy and Richard J. Murnane. (2003). "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration" *Quarterly Journal of Economics*, 118(3), November, 1279-1333
- Autor, David, Lawrence Katz and Melissa Kearney (2006). "The Polarization of the US Labor Market" *American Economic Review*, 96:2(May), 189-194
- Autor, David, Lawrence Katz and Melissa Kearney (2008 forthcoming). "Trends in US Wage Inequality: Revising the Revisionists", *Review of Economics and Statistics*, Vol 90-2
- Autor, David and David Dorn (2007). "Inequality and Specialization : The growth of Low-Skill Service Job in the United States" *MIT mimeograph*
- Card, David and John E. DiNardo (2002). "Skill-Biased Technological Change and Rising

- Wage Inequality: Some Problems and Puzzles” *Journal of Labor Economics* 20 (October): 733-83
- Dustmann, Christian, Johannes Ludsteck and Uta Schoenberg (2007). ”Revisiting the German Wage Structure” *IZA Discussion Paper No.2685*
- Goos, Maarten and Alan Manning. (2007). “Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain” *Review of Economics and Statistics* 89 (February), 118-33
- Kambayashi, Ryo, Daiji Kawaguchi and Izumi Yokoyama (2007). “ Wage distribution in Japan: 1989-2003 ” forthcoming in *Canadian Journal of Economics*
- Lemieux, Thomas (2006). ”Increasing Residual Wage Inequality : Composition Effects, Noisy Data, or Rising Demand for Skill?”, *American Economic Review*, Vol 96-3
- Manning, Alan (2004) .“ We Can Work It Out: The Impact of Technological Change on the Demand for Low-Skill Workers” *Scottish Journal of Political Economy*, Vol 51, No.5 November, 581-603
- Spitz-Oener, Alexandra (2006). “Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure” *Journal of Labor Economics* 24 (April) 235-70
- 阿部正浩 (2005) 『日本経済の環境変化と労働市場』東洋経済新報社
- 大竹文雄 (2005) 『日本の不平等』日本経済新聞社
- 厚生労働省(2006) 『平成 18 年版労働経済の分析』
- 櫻井宏二郎 (2004) 「技術進歩と人的資本 スキル偏向的技術進歩の実証分析」 『経済経営研究』 Vol.25 No.1
- 佐々木仁、桜健一(2004) 「製造業における熟練労働への需要シフト: スキル偏向的技術進歩とグローバル化の影響」 『日本銀行ワーキングペーパーシリーズ』 No.04-J-17
- 山田久 (2007) 『ワークフェア』東洋経済新報社

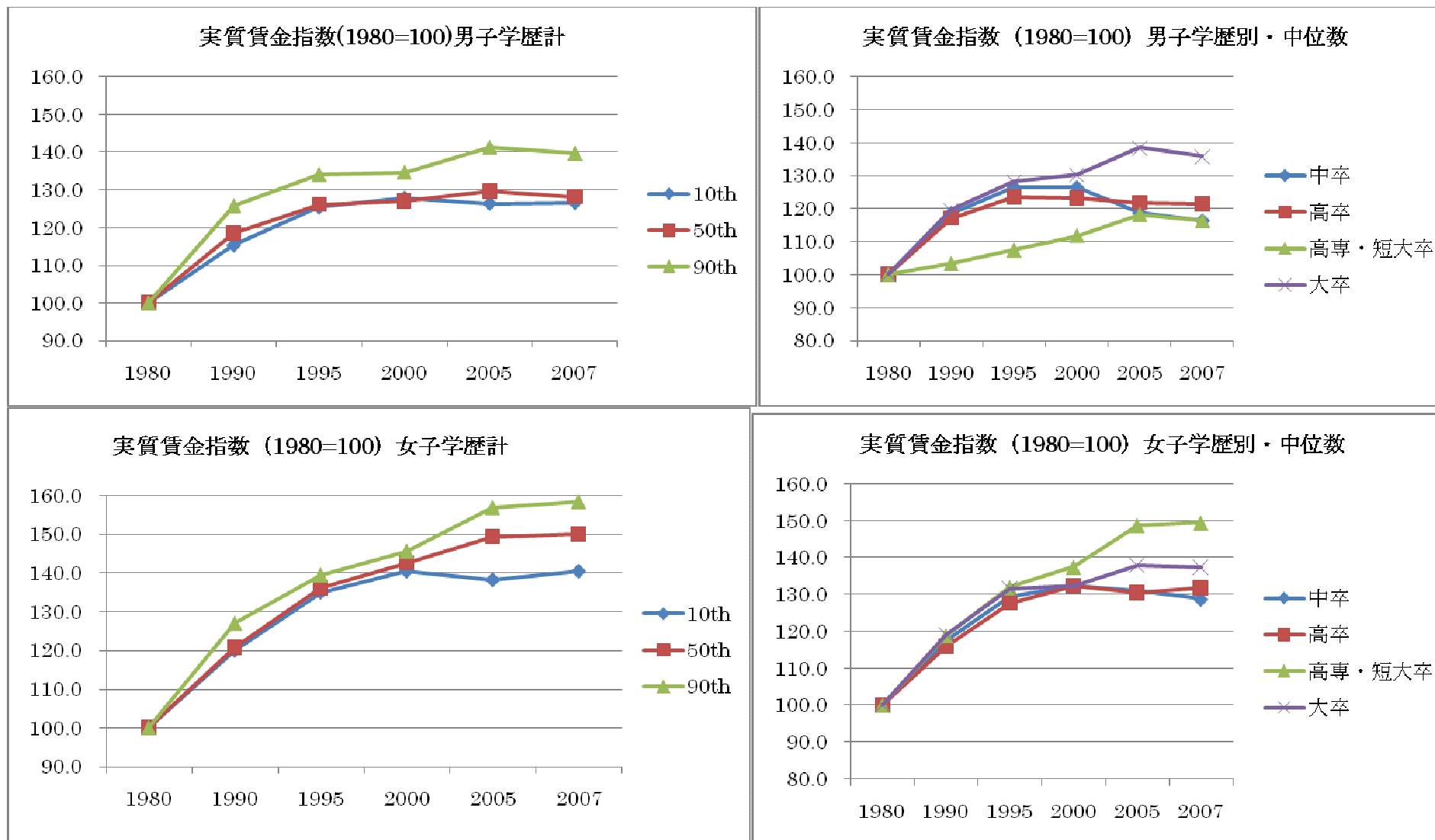
表1 所定内給与の階級別格差

|                   |       | 1980  | 1990  | 1995  | 2000  | 2005  | 2007  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 男女学歴計             | 10/50 | 0.586 | 0.592 | 0.615 | 0.620 | 0.597 | n.a   |
|                   | 50/90 | 1.756 | 1.872 | 1.849 | 1.828 | 1.862 | n.a   |
| 男子学歴計             | 10/50 | 0.626 | 0.609 | 0.622 | 0.630 | 0.610 | 0.618 |
|                   | 50/90 | 1.627 | 1.727 | 1.729 | 1.727 | 1.774 | 1.774 |
| 女子学歴計             | 10/50 | 0.712 | 0.707 | 0.706 | 0.701 | 0.658 | 0.666 |
|                   | 50/90 | 1.549 | 1.629 | 1.587 | 1.582 | 1.626 | 1.635 |
| 男子高卒<br>(40-44 歳) | 10/50 | 0.694 | 0.682 | 0.680 | 0.685 | 0.658 | 0.662 |
|                   | 50/90 | 1.451 | 1.411 | 1.412 | 1.395 | 1.420 | 1.446 |
| 男子大卒<br>(40-44 歳) | 10/50 | 0.705 | 0.700 | 0.707 | 0.705 | 0.673 | 0.663 |
|                   | 50/90 | 1.365 | 1.429 | 1.484 | 1.480 | 1.484 | 1.548 |

(出所) 厚生労働省『賃金構造基本統計調査報告』

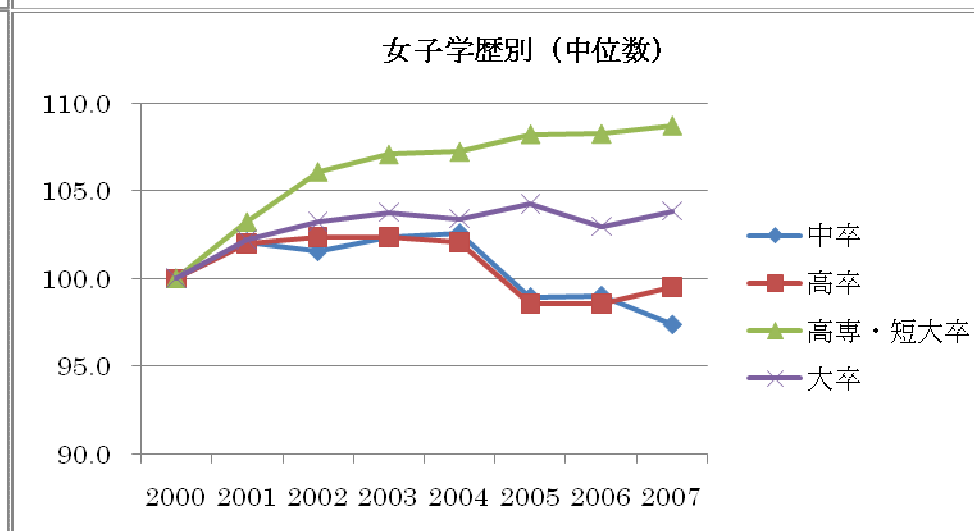
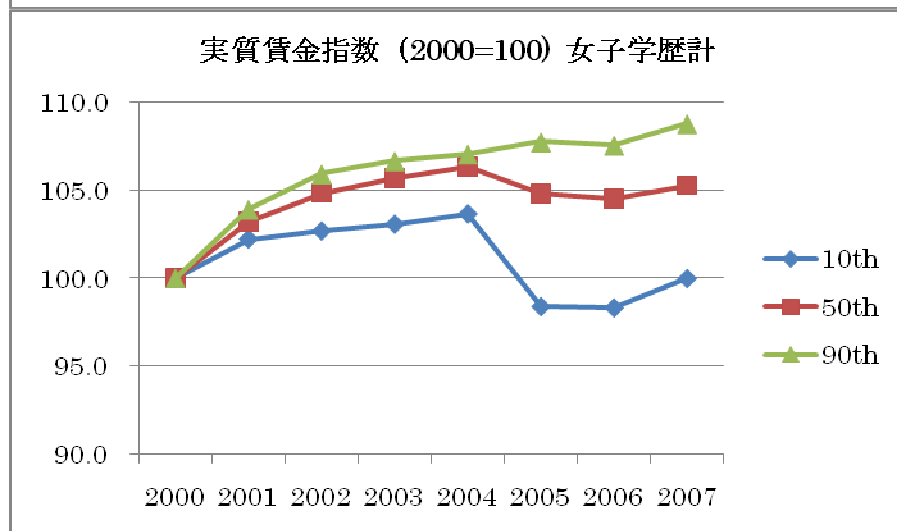
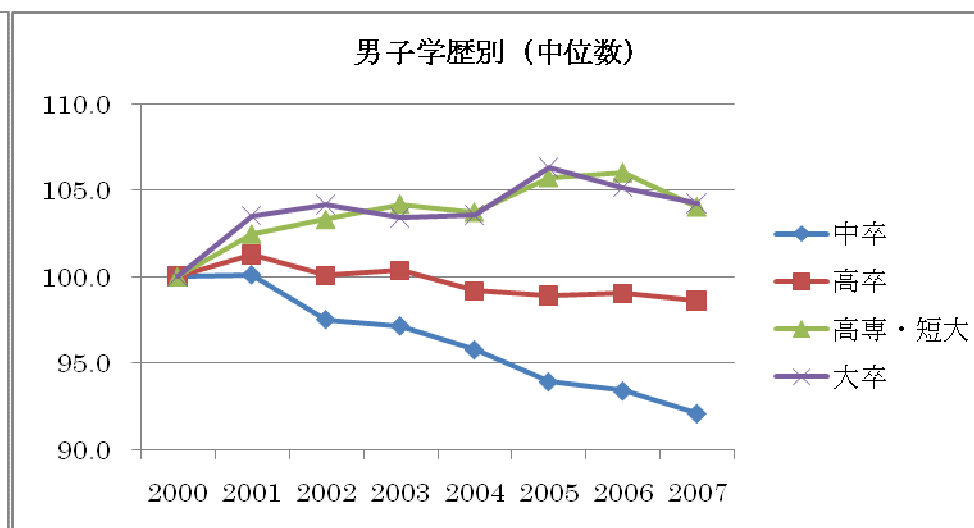
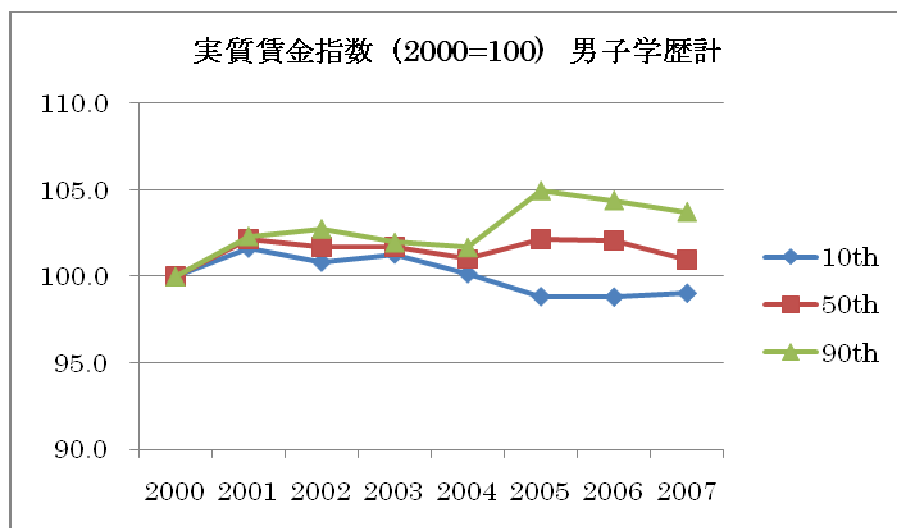


図1 所定内給与額階層・学歴別実質賃金指数(1980=100)



(出所) 図表1に同じ

図2 所定内給与額階層・学歴別実質賃金指数(2000年以降)



(出所) 図表 1 に同じ

図3 - 1 月間所定内給与額階級別一般労働者数の変化(2000年-2006年)(男女別)

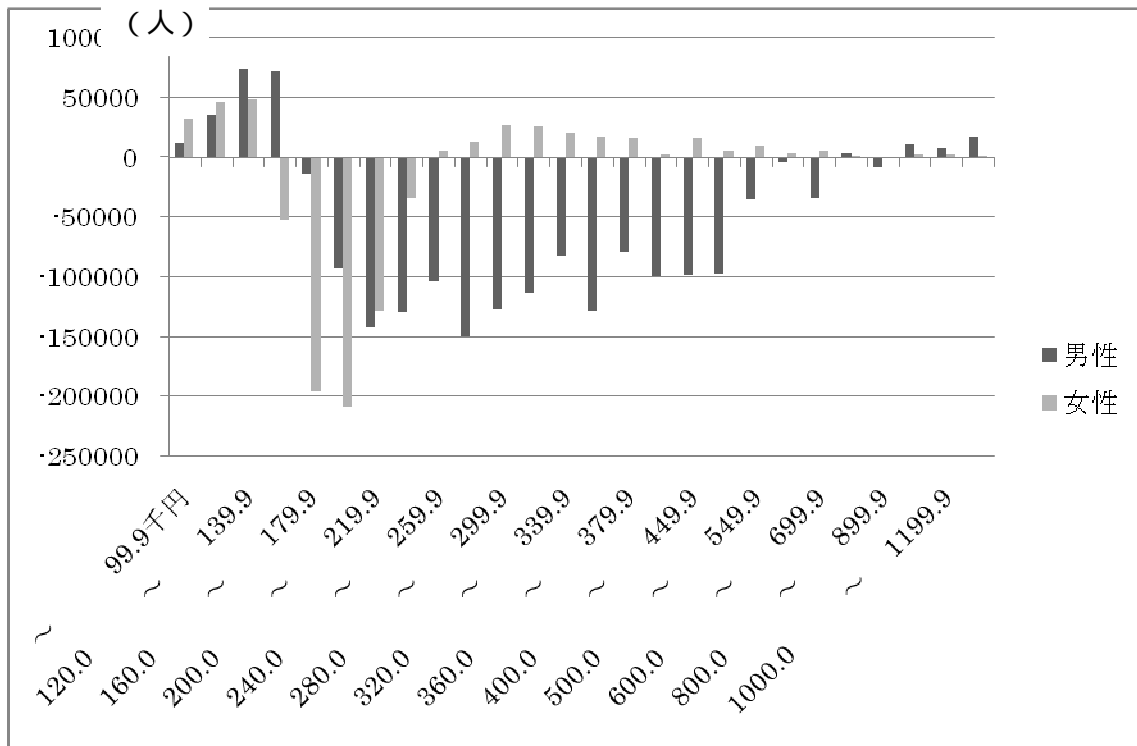
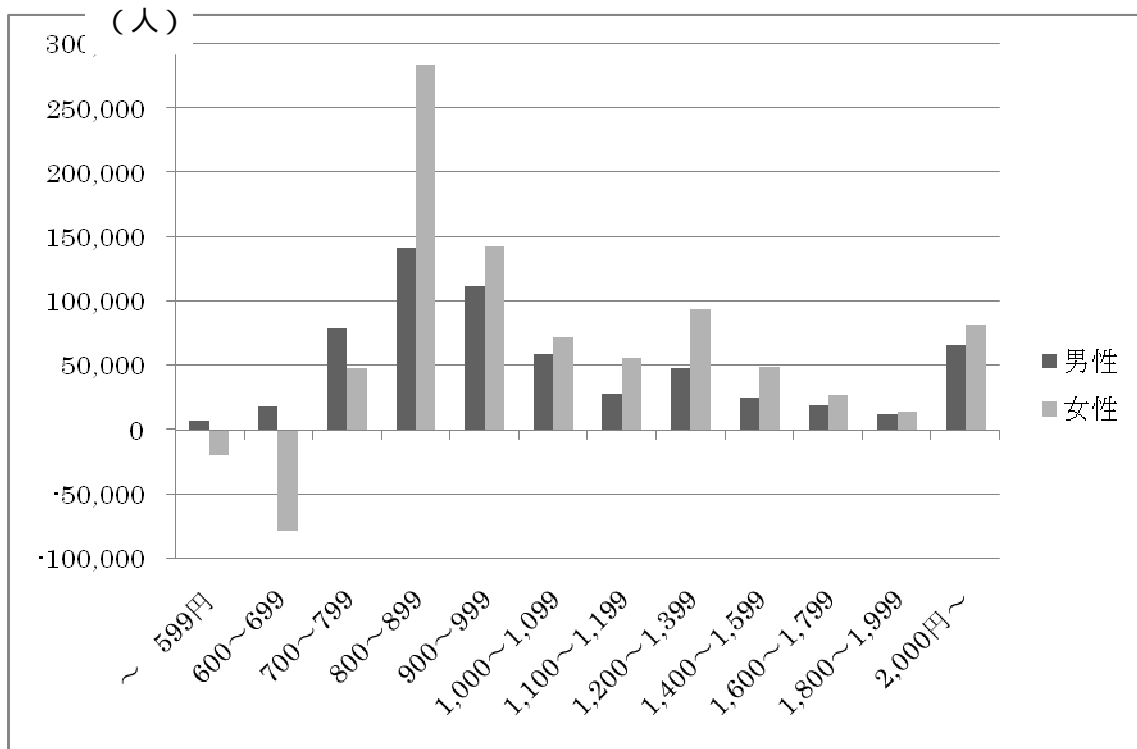


図3 - 2 パートタイム労働者1時間当たり所定内給与額階級別労働者数変化(2000年-2006年)(男女別)



(出所) 図表1に同じ

表2 1995年から2007年間で労働投入が増加した職業トップ10と減少した職業トップ10(賃金構造基本統計調査の一般労働者)

| 増加率トップ10             |                     |       | 労働投入増減率<br>(%、年率) | 減少率トップ10      |               |                     | 労働投入増減率<br>(%、年率) |
|----------------------|---------------------|-------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|-------------------|
|                      | 時間当たり所定内給与(円)       |       |                   |               | 時間当たり所定内給与(円) |                     |                   |
|                      | 1995年               | 2007年 |                   | 1995年         | 2007年         |                     |                   |
| 職業計                  | 1704                | 1814  | - 1.7             | 職業計           | 1704          | 1814                | - 1.7             |
| 1. 介護支援専門員(ケアマネージャー) | 1584 <sup>*1)</sup> | 1535  | 16.1              | 1. 掘進員        | 1829          | 2263 <sup>*2)</sup> | - 34.3            |
| 2. ホームヘルパー           | 1175 <sup>*1)</sup> | 1198  | 16.1              | 2. ラジオ・テレビ組立工 | 1216          | 1212 <sup>*2)</sup> | - 20.6            |
| 3. 理学療法士・作業療法士       | 1655 <sup>*1)</sup> | 1615  | 12.2              | 3. 採炭員        | 2001          | 1822 <sup>*2)</sup> | - 17.4            |
| 4. 自然科学系研究者          | 1928                | 2530  | 11.1              | 4. 大工         | 1895          | 1599                | - 12.9            |
| 5. 福祉施設介護員           | 1313 <sup>*1)</sup> | 1209  | 11.0              | 5. 内線電話交換手    | 1236          | 1218                | - 12.8            |
| 6. 自動車組立工            | 1625                | 1572  | 10.0              | 6. ミシン縫製工     | 788           | 828                 | - 11.4            |
| 7. 大学助教授             | 3382                | 3280  | 7.9               | 7. 土工         | 1595          | 1429                | - 11.1            |
| 8. 大学教授              | 4279                | 4157  | 6.7               | 8. 金属溶融工      | 1865          | 1755 <sup>*3)</sup> | - 10.9            |
| 9. 航空機操縦士            | 6957                | 5978  | 4.1               | 9. 織布工        | 1071          | 1236                | - 10.8            |
| 10. 電気めっき工           | 1417                | 1568  | 3.5               | 10. 配管工       | 1695          | 1514                | - 10.6            |

(注) 1) 2001年、2) 2004年、3) 2000年。時間当たり所定内給与は2000年1810円、2001年1831円、2004年1817円。

網掛けは給与額が職業計に比べて低い職業。労働投入は月間労働投入 = 月間総労働時間 × 労働者数

(出所) 図表1に同じ

表3 1980年～2005年の間で就業者数が増加した職業トップ10と減少した職業トップ10(国勢調査)  
増加トップ10

|    | 1980年～2005年  | 1980年～1990年  | 1990年～2000年  | 2000年～2005年  |
|----|--|--------------|--|--|
| 1  | 他に分類されないサービス(ビル管理人、駐車場管理人、葬儀師、火葬作業員、旅行・観光案内人、介護職員、その他の個人サービス)従事者 | 情報処理技術者      | 他に分類されないサービス(ビル管理人、駐車場管理人、葬儀師、火葬作業員、旅行・観光案内人、介護職員、その他の個人サービス)従事者 | 家庭生活支援サービス従事者  |
| 2  | 情報処理技術者  | 物品一時預かり人、賃貸人 | 家庭生活支援サービス従事者  | 他に分類されないサービス(ビル管理人、駐車場管理人、葬儀師、火葬作業員、旅行・観光案内人、介護職員、その他の個人サービス)従事者 |
| 3  | 物品一時預かり人、賃貸人   | 電子計算機等オペレーター | その他の飲食料品製造作業員  | その他の輸送機械組立・修理作業員   |
| 4  | 職業スポーツ従事者  | 電気・電子技術者     | その他の保健医療従事者  | 自動車組立作業員   |
| 5  | 家庭生活支援サービス従事者  | 半導体製品製造作業員   | 清掃員  | その他の農業作業員  |
| 6  | 人文・社会科学系研究者  | 職業スポーツ従事者    | 土木・測量技術者   | その他の社会福祉専門職業従事者  |
| 7  | 電気・電子技術者   | 人文・社会科学系研究者  | 薬剤師  | 非鉄金属精錬工  |
| 8  | 清掃員  | 機械・航空機・造船技術者 | その他の保安職業従事者  | 宗教家  |
| 9  | その他の飲食料品製造作業員  | 化学技術者        | 製版作業員  | 再生資源卸売・回収事業者   |
| 10 | その他の社会福祉専門職業従事者  | 建築技術者        | 郵便・通信事務員   | キーパンチャー  |

減少トップ10

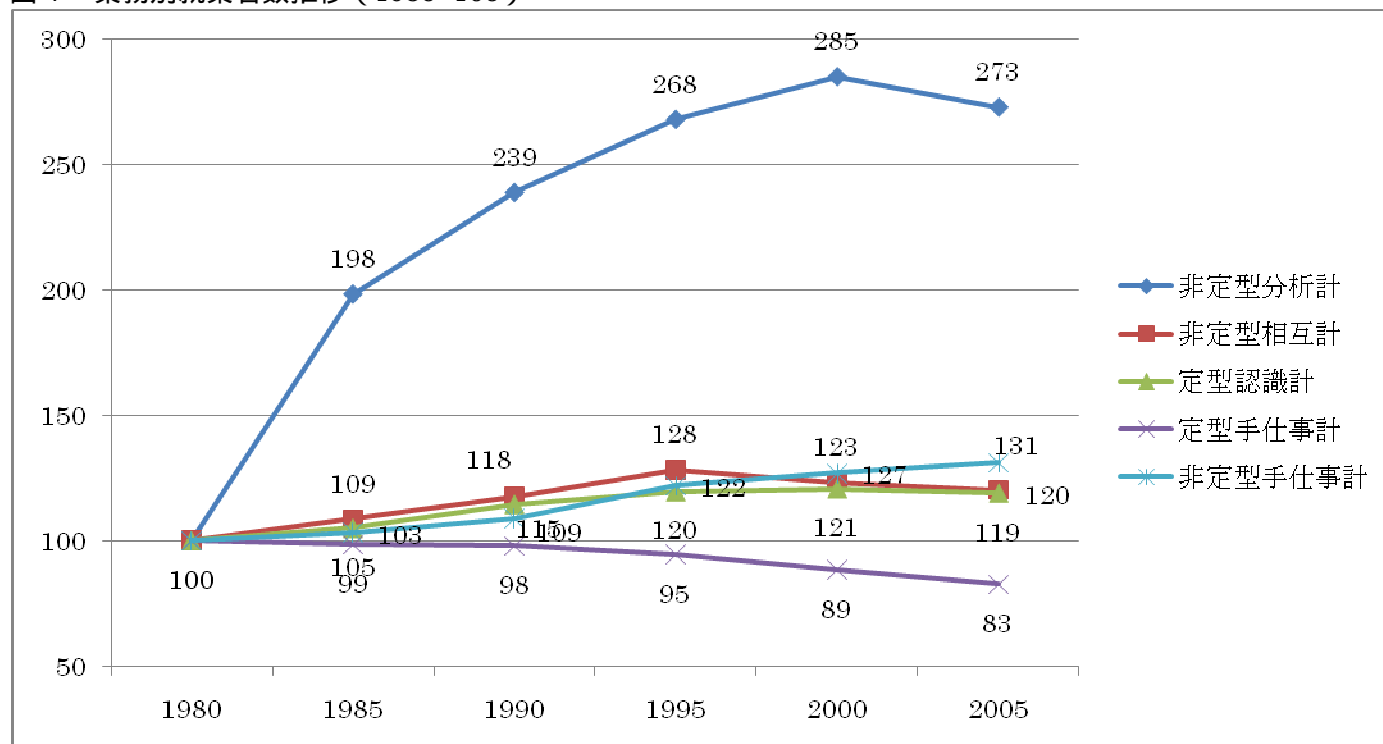
|    | 1980年～2005年           | 1980年～1990年                                   | 1990年～2000年           | 2000年～2005年           |
|----|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| 1  | 粗紡・紡績作業員              | 成人男子服仕立作業員                                    | 速記者、タイピスト、ワードプロセッサ操作員 | 電子計算機等オペレーター          |
| 2  | 速記者、タイピスト、ワードプロセッサ操作員 | 成人女子・子供服仕立作業員                                 | 文字組版作業員               | 粗紡・紡績作業員              |
| 3  | 文字組版作業員               | バーテンダー  | 粗紡・紡績作業員              | 文字組版作業員               |
| 4  | 成人男子服仕立作業員            | れんが・かわら・土管製造作業員                               | 電話交換手                 | 砂利・砂・粘土採取作業員          |
| 5  | 電話交換手                 | 甲板員・船舶技士・機関員                                  | 編物・編立作業員              | 芸者・ダンサー               |
| 6  | 成人女子・子供服仕立作業員         | その他の採掘作業員(支柱員、坑内運搬員、選鉱員、選炭員、採鉱員・採炭員、石切出作業員含む) | 成人男子服仕立作業員            | ミシン縫製作業員              |
| 7  | 織布作業員                 | 和服仕立作業員                                       | 成人女子・子供服仕立作業員         | たばこ製造作業員              |
| 8  | 編物・編立作業員              | たばこ製造作業員                                      | その他の革・革製品製造作業員        | 製革作業員                 |
| 9  | 和服仕立作業員               | 織布作業員   | 窯業絵付作業員               | 靴製造・修理作業員             |
| 10 | 製革作業員                 | その他漁業作業員                                      | 製革作業員                 | 速記者、タイピスト、ワードプロセッサ操作員 |

(出所) 総務省『国勢調査』

表4 5業務分類の考え方

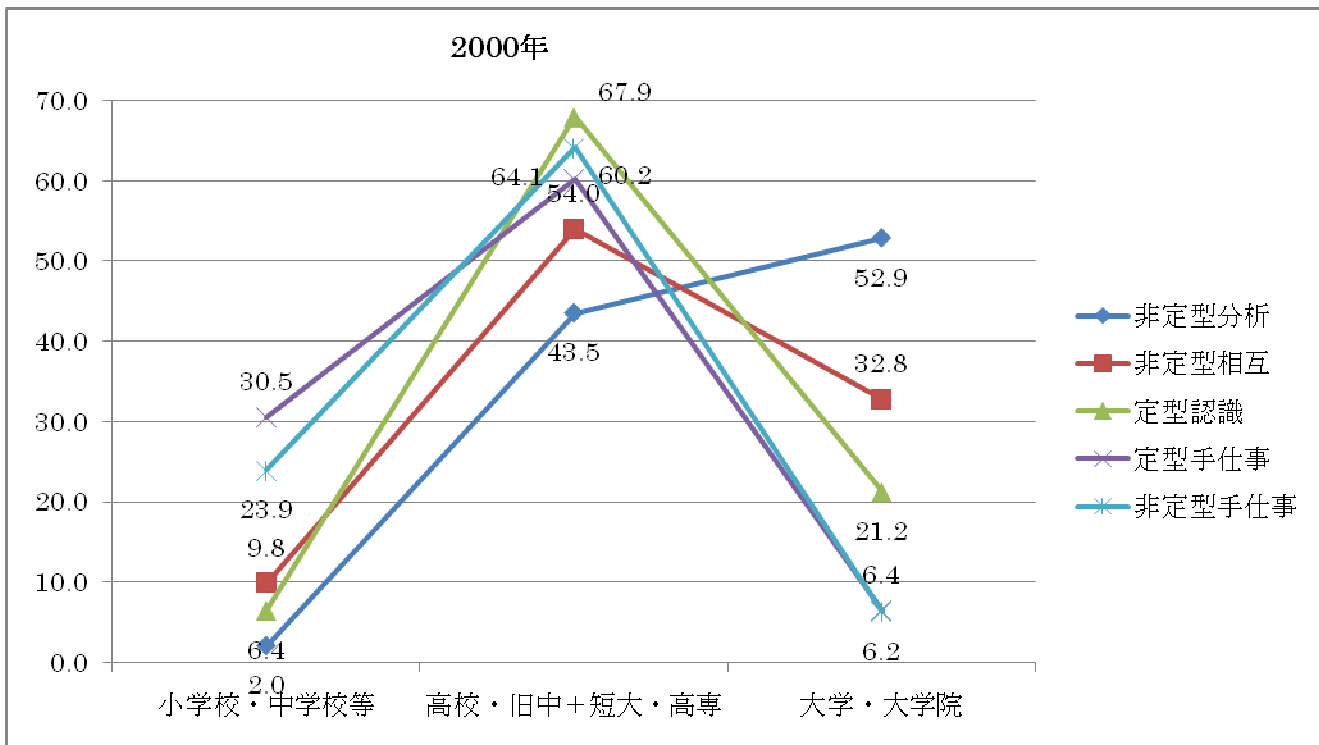
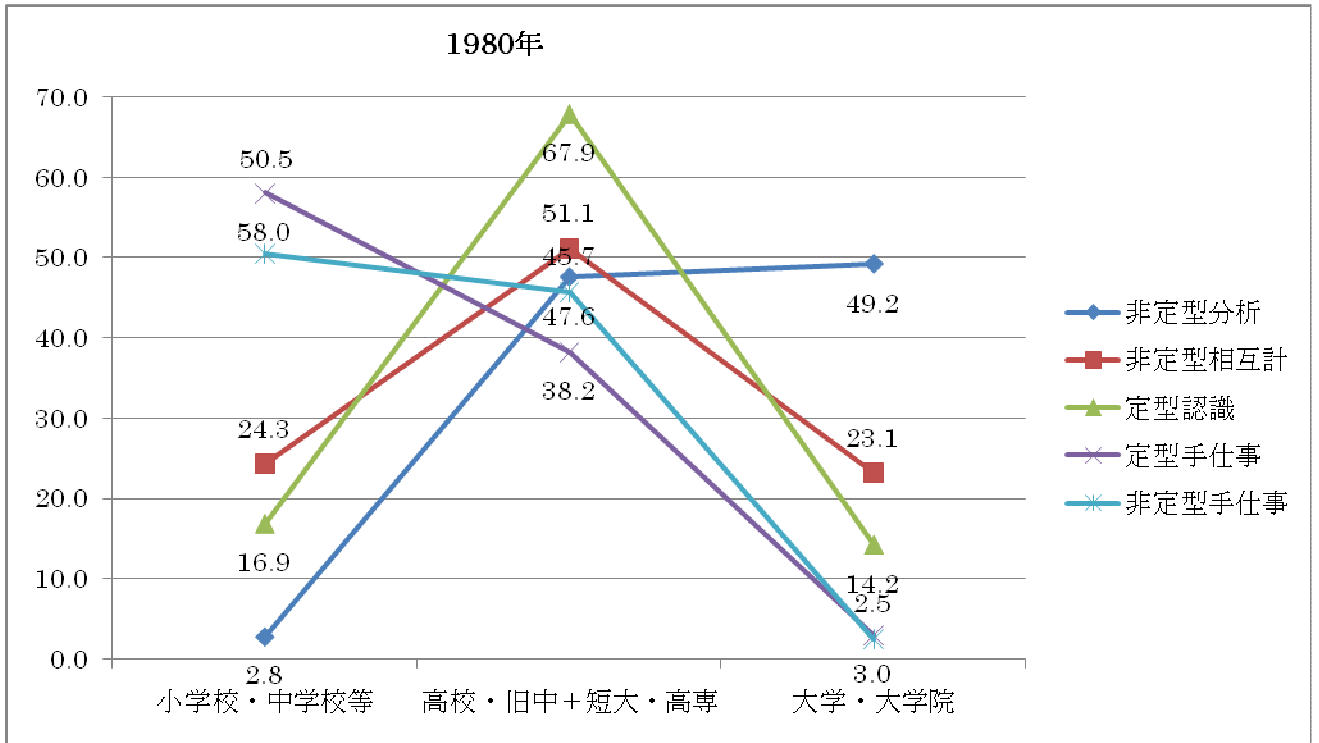
| カテゴリー  | 定義  | 重要度の高いキーワード                                    | 業務の例                                |
|--------|---|--|-------------------------------------|
| 非定型分析  | 高度な専門知識を持ち、抽象的思考の元に課題を解決する。研究・分析、企画・立案・設計等が含まれる。  | 数学、科学、論理と分析                                    | 研究、調査、設計                            |
| 非定型相互  | 高度な内容の対人コミュニケーションを通じて価値を創造・提供。対人コミュニケーションには、交渉、調整、教育・訓練、販売、宣伝・発表・表現・アピール、指揮・管理、指導・助言等が含まれる。 | 他者との協調、他者理解、聞く、話す、 <u>説得</u> 、 <u>ネゴシエーション</u> | 法務、経営・管理、コンサルティング、教育、アート、パフォーマンス、営業 |
| 定型認識   | あらかじめ定められた基準の正確な達成が求められる事務的作業。計算、計測、点検、データ処理、接客等が含まれる。                                      | オペレーションとコントロール、計器監視                            | 一般事務、会計事務、検査・監視                     |
| 定型手仕事  | あらかじめ定められた基準の正確な達成が求められる身体的作業(手作業あるいは機械を操縦しての規則的・反復的な生産作業)                                  | オペレーションとコントロール、計器監視、トラブルシューティング                | 農林水産業、製造業                           |
| 非定型手仕事 | それほど高度な専門知識を要しないが、状況に応じて個別に柔軟な対応が求められる身体的作業。  | 他者との協調、他者理解、聞く、話す、 <u>サービス志向</u>               | サービス、もてなし、美容、警備、輸送機械の運転、修理・修復       |

図4 業務別就業者数推移(1980=100)



(注) 国勢調査より作成

図5 業務別教育状況割合(%)



(注)国勢調査より作成

表5 5 業務就業者変化における学歴別の増減分解(1980年～2000年の変化)

|             |          | 非定型分析 | 非定型相互 | 定型認識 | 定型手仕事 | 非定型手仕事 |
|-------------|----------|-------|-------|------|-------|--------|
| 合計          | 合計       | 185   | 23    | 21   | -11   | 27     |
|             | 学歴変化     | 73    | 38    | 33   | -13   | -4     |
|             | 業務選択性向変化 | 112   | -14   | -12  | 1     | 31     |
| 小学校・中学校     | 合計       | 3     | -12   | -9   | -31   | -20    |
|             | 学歴変化     | -1    | -12   | -9   | -29   | -26    |
|             | 業務選択性向変化 | 4     | 0     | -1   | -2    | 5      |
| 高校・旧中+短大・高専 | 合計       | 77    | 16    | 14   | 15    | 36     |
|             | 学歴変化     | 18    | 19    | 26   | 14    | 17     |
|             | 業務選択性向変化 | 59    | -4    | -11  | 1     | 18     |
| 大学・大学院      | 合計       | 102   | 17    | 11   | 3     | 5      |
|             | 学歴変化     | 45    | 21    | 13   | 3     | 2      |
|             | 業務選択性向変化 | 57    | -4    | -2   | 0     | 3      |

(注) 国勢調査より作成。1980年の水準を100とした場合の指数

表6 5 業務における産業間産業内業務変化

| 変化(%)  |       | 1980-2005 | 1980-1990 | 1990-2000 | 2000-2005 |
|--------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 非定型分析  | 合計    | 2.13      | 1.67      | 0.52      | -0.07     |
|        | 産業間変化 | 0.72      | 0.48      | 0.23      | 0.05      |
|        | 産業内変化 | 1.41      | 1.20      | 0.29      | -0.12     |
| 非定型相互  | 合計    | 2.40      | 1.71      | 0.74      | -0.05     |
|        | 産業間変化 | 4.22      | 1.75      | 1.69      | 0.62      |
|        | 産業内変化 | -1.86     | -0.05     | -0.96     | -0.69     |
| 定型認識   | 合計    | 1.80      | 0.82      | 0.73      | 0.24      |
|        | 産業間変化 | 1.13      | 0.83      | 0.54      | -0.17     |
|        | 産業内変化 | 0.62      | -0.01     | 0.17      | 0.39      |
| 定型手仕事  | 合計    | -9.78     | -4.39     | -4.09     | -1.30     |
|        | 産業間変化 | -9.32     | -3.83     | -4.00     | -1.56     |
|        | 産業内変化 | -0.47     | -0.56     | -0.09     | 0.25      |
| 非定型手仕事 | 合計    | 1.99      | -0.16     | 1.44      | 0.70      |
|        | 産業間変化 | 1.71      | 0.42      | 0.86      | 0.55      |
|        | 産業内変化 | 0.28      | -0.58     | 0.58      | 0.15      |

(注) 国勢調査より作成。



表7 業務従事者の変化とコンピュータ導入との関係(加重最小二乗法)[被説明変数:業務従事者の変化(年率)]

1. 1980年～2005年

|                             | 非定型分析                 |                        | 非定型相互                 |                        | 定型認識                  |                       | 定型手仕事                 |                        | (参考) 非定型手仕事            |                        |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                             | (1)                   | (2)                    | (1)                   | (2)                    | (1)                   | (2)                   | (1)                   | (2)                    | (1)                    | (2)                    |
| $\Delta \ln(K_{it} / L)$    | 0.3833***<br>(6.30)   |                        | -0.0385<br>(-1.54)    |                        | -0.0654**<br>(-2.14)  |                       | -0.1120***<br>(-3.26) |                        | -0.1900***<br>(-4.38)  |                        |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / L)$ | -0.7596***<br>(-7.65) | -0.7204**<br>(-7.10)   | -0.2303***<br>(-5.13) | -0.3731***<br>(-9.06)  | -0.1933***<br>(-3.97) | -0.2661***<br>(-5.34) | -0.5872***<br>(-8.77) | -0.6969***<br>(-12.33) | -0.7748***<br>(-10.30) | -1.0676***<br>(-14.43) |
| $\ln(I_{it} / L)$           |                       | 0.01385***<br>(5.15)   |                       | 0.0063***<br>(5.52)    |                       | 0.0015<br>(1.22)      |                       | 0.0021*<br>(1.96)      |                        | 0.0127***<br>(5.11)    |
| 1990-2000dummy              | -0.0318***<br>(-3.64) | -0.0816***<br>(-12.66) | -0.0171***<br>(-5.36) | -0.0020***<br>(-7.04)  | -0.0151***<br>(-4.03) | -0.0114***<br>(-3.63) | -0.0269***<br>(-5.48) | -0.0180***<br>(-4.73)  | -0.0215***<br>(-3.69)  | -0.0257***<br>(-4.34)  |
| 2000-2005dummy              | -0.0562***<br>(-6.05) | -0.1154***<br>(-16.92) | -0.0297***<br>(-9.04) | -0.0349***<br>(-11.36) | -0.0264***<br>(-6.48) | -0.0223***<br>(-6.64) | -0.0452***<br>(-7.52) | -0.0323***<br>(-7.96)  | -0.0496***<br>(-7.57)  | -0.0535***<br>(-8.06)  |
| 定数項                         | 0.0549***<br>(5.59)   | -0.0524*<br>(-1.67)    | 0.02745***<br>(8.76)  | -0.0451***<br>(-3.54)  | 0.0274***<br>(6.65)   | 0.0029<br>(0.20)      | 0.0449***<br>(7.78)   | 0.0068<br>(0.0068)     | 0.0539***<br>(10.31)   | -0.0907***<br>(-3.41)  |
| Adj R <sup>2</sup>          | 0.6025                | 0.5816                 | 0.3129                | 0.3873                 | 0.2122                | 0.2017                | 0.4399                | 0.4235                 | 0.4566                 | 0.4713                 |
| Num of Obs                  | 231                   | 231                    | 234                   | 234                    | 234                   | 234                   | 234                   | 234                    | 234                    | 234                    |

(注) 1. ( )内は t 値。\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ1%、5%、10%で有意であることを示す。

2.  $K_{it}$ : 実質IT資本ストック(1995年価格)、 $K_{nonit}$ : 実質非IT資本ストック(1995年価格)、 $I_{it}$ : 実質IT投資(1995年価格)、 $L$ : 就業者数

3.  $K_{it}$ 、 $K_{nonit}$ 、 $I_{it}$  は 2004 年

## 2. 1980年~2000年

|                              | 非定型分析                 |                       |                       |                       |                        |                        |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
|                              | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                    | (6)                    |
| $\Delta \ln(K_{it} / L)$     | 0.1780***<br>(2.63)   | 0.2516***<br>(3.46)   |                       |                       |                        |                        |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / L)$  | -1.1769***<br>(-9.32) |                       |                       |                       |                        |                        |
| $\Delta \ln(K / L)$          |                       | -1.0628***<br>(-7.44) |                       |                       |                        |                        |
| $\Delta \ln(K_{it} / MH)$    |                       |                       | 0.1581**<br>(2.25)    | 0.2215***<br>(2.97)   |                        |                        |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / MH)$ |                       |                       | -1.0676***<br>(-9.25) |                       |                        |                        |
| $\Delta \ln(K / MH)$         |                       |                       |                       | -1.0088***<br>(-7.68) |                        |                        |
| $\ln(I_{it} / L)$            |                       |                       |                       |                       | 0.0121**<br>(2.23)     |                        |
| $\ln(I / L)$                 |                       |                       |                       |                       | -0.0206***<br>(-3.71)  |                        |
| $\ln(I_{it} / MH)$           |                       |                       |                       |                       |                        | 0.0192***<br>(3.99)    |
| $\ln(I / MH)$                |                       |                       |                       |                       |                        | -0.0242***<br>(-4.46)  |
| 1990-2000dummy               | -0.0547***<br>(-6.12) | -0.0543***<br>(-5.66) | -0.0562***<br>(-6.14) | -0.0567***<br>(-5.82) | -0.0752***<br>(-10.54) | -0.0751***<br>(-11.17) |
| 定数項                          | 0.101***<br>(8.29)    | 0.0952***<br>(7.24)   | 0.1043***<br>(8.11)   | 0.1008***<br>(7.32)   | 0.2302***<br>(4.83)    | 0.1906***<br>(4.30)    |
| Adj R <sup>2</sup>           | 0.6409                | 0.5855                | 0.6351                | 0.5886                | 0.4616                 | 0.4787                 |
| Num of Obs                   | 153                   | 153                   | 153                   | 153                   | 153                    | 153                    |

|                              | 非定型相互                 |                       |                       |                       |                       |                       |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                              | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                   | (6)                   |
| $\Delta \ln(K_{it} / L)$     | -0.0351<br>(-1.32)    | -0.0434<br>(-1.60)    |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / L)$  | 0.0367<br>(0.62)      |                       |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K / L)$          |                       | 0.0791<br>(1.32)      |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K_{it} / MH)$    |                       |                       | -0.0369<br>(-1.40)    | -0.4465<br>(-1.65)    |                       |                       |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / MH)$ |                       |                       | 0.0090<br>(0.14)      |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K / MH)$         |                       |                       |                       | 0.0562<br>(0.89)      |                       |                       |
| $\ln(I_{it} / L)$            |                       |                       |                       |                       | 0.0028<br>(1.65)      |                       |
| $\ln(I / L)$                 |                       |                       |                       |                       | 0.0006<br>(0.33)      |                       |
| $\ln(I_{it} / MH)$           |                       |                       |                       |                       |                       | 0.0031*<br>(1.96)     |
| $\ln(I / MH)$                |                       |                       |                       |                       |                       | 0.0006<br>(0.33)      |
| 1990-2000dummy               | -0.0136***<br>(-4.33) | -0.0134***<br>(-4.29) | -0.1394***<br>(-4.54) | -0.0139***<br>(-4.51) | -0.0133***<br>(-4.99) | -0.0136***<br>(-5.22) |
| 定数項                          | 0.0192***<br>(5.46)   | 0.0185***<br>(5.26)   | 0.0203***<br>(5.49)   | 0.0193***<br>(5.21)   | -0.0248<br>(-1.35)    | -0.0255<br>(-1.52)    |
| Adj R <sup>2</sup>           | 0.1095                | 0.1174                | 0.1108                | 0.1153                | 0.1376                | 0.1514                |
| Num of Obs                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   |

|                                    | 定型認識                  |                       |                       |                       |                       |                       |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                    | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                   | (6)                   |
| $\Delta \text{Ln}(K_{it} / L)$     | -0.0686*<br>(-1.81)   | -0.0738*<br>(-1.90)   |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K_{nonit} / L)$  | -0.0529<br>(-0.80)    |                       |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K / L)$          |                       | -0.0193<br>(-0.28)    |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K_{it} / MH)$    |                       |                       | -0.0658*<br>(-1.73)   | -0.0713*<br>(-1.83)   |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K_{nonit} / MH)$ |                       |                       | -0.0416<br>(-0.60)    |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K / MH)$         |                       |                       |                       | -0.0041<br>(-0.06)    |                       |                       |
| $\text{Ln}(I_{it} / L)$            |                       |                       |                       |                       | 0.0021<br>(0.91)      |                       |
| $\text{Ln}(I / L)$                 |                       |                       |                       |                       | -0.0037<br>(-1.59)    |                       |
| $\text{Ln}(I_{it} / MH)$           |                       |                       |                       |                       |                       | 0.0027<br>(1.22)      |
| $\text{Ln}(I / MH)$                |                       |                       |                       |                       |                       | -0.0033<br>(-1.46)    |
| 1990-2000dummy                     | -0.0144***<br>(-3.39) | -0.0146***<br>(-3.46) | -0.0140***<br>(-3.30) | -0.0142***<br>(-3.35) | -0.0094***<br>(-2.81) | -0.0093***<br>(-2.83) |
| 定数項                                | 0.0240***<br>(4.68)   | 0.0238***<br>(4.64)   | 0.0240***<br>(4.39)   | 0.0235***<br>(4.27)   | 0.0403*<br>(1.90)     | 0.0274<br>(1.35)      |
| Adj R <sup>2</sup>                 | 0.0608                | 0.0573                | 0.0544                | 0.0522                | 0.0452                | 0.0418                |
| Num of Obs                         | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   |

|                                    | 定型手仕事                 |                       |                       |                       |                       |                       |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                    | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                   | (6)                   |
| $\Delta \text{Ln}(K_{it} / L)$     | -0.1389***<br>(-3.55) | -0.1548***<br>(-3.87) |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K_{nonit} / L)$  | -0.4175***<br>(-4.51) |                       |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K / L)$          |                       | -0.3562***<br>(-3.72) |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K_{it} / MH)$    |                       |                       | -0.1270***<br>(-3.12) | -0.1442***<br>(-3.47) |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K_{nonit} / MH)$ |                       |                       | -0.4108***<br>(-4.09) |                       |                       |                       |
| $\Delta \text{Ln}(K / MH)$         |                       |                       |                       | -0.3448***<br>(-3.31) |                       |                       |
| $\text{Ln}(I_{it} / L)$            |                       |                       |                       |                       | 0.0111***<br>(7.49)   |                       |
| $\text{Ln}(I / L)$                 |                       |                       |                       |                       | -0.0148***<br>(-5.51) |                       |
| $\text{Ln}(I_{it} / MH)$           |                       |                       |                       |                       |                       | 0.0107***<br>(8.07)   |
| $\text{Ln}(I / MH)$                |                       |                       |                       |                       |                       | -0.0142***<br>(-5.29) |
| 1990-2000dummy                     | -0.0280***<br>(-5.35) | -0.2969***<br>(-5.61) | -0.0237***<br>(-4.40) | -0.0257***<br>(-4.74) | -0.0159***<br>(-3.97) | -0.0163***<br>(-4.05) |
| 定数項                                | 0.0422***<br>(6.65)   | 0.0437***<br>(6.75)   | 0.0411***<br>(6.31)   | 0.0424***<br>(6.37)   | 0.0831**<br>(2.52)    | 0.0770**<br>(2.44)    |
| Adj R <sup>2</sup>                 | 0.3429                | 0.3171                | 0.3093                | 0.2847                | 0.2931                | 0.3188                |
| Num of Obs                         | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   |

(参考)

|                              | 非定型手仕事                |                       |                       |                       |                      |                     |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
|                              | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                  | (6)                 |
| $\Delta \ln(K_{it} / L)$     | -0.1597***<br>(-3.75) | -0.1632***<br>(-3.79) |                       |                       |                      |                     |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / L)$  | 0.0374<br>(0.40)      |                       |                       |                       |                      |                     |
| $\Delta \ln(K / L)$          |                       | 0.0591<br>(0.63)      |                       |                       |                      |                     |
| $\Delta \ln(K_{it} / MH)$    |                       |                       | -0.1496***<br>(-3.54) | -0.1550***<br>(-3.62) |                      |                     |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / MH)$ |                       |                       | 0.1077<br>(1.13)      |                       |                      |                     |
| $\Delta \ln(K / MH)$         |                       |                       |                       | 0.1300<br>(1.35)      |                      |                     |
| $\ln(I_{it} / L)$            |                       |                       |                       |                       | 0.0101***<br>(2.81)  |                     |
| $\ln(I / L)$                 |                       |                       |                       |                       | -0.0066**<br>(-2.01) |                     |
| $\ln(I_{it} / MH)$           |                       |                       |                       |                       |                      | 0.0092***<br>(2.64) |
| $\ln(I / MH)$                |                       |                       |                       |                       |                      | -0.0053<br>(-1.61)  |
| 1990-2000dummy               | 0.0014<br>(0.26)      | 0.0018<br>(0.35)      | 0.0040<br>(0.79)      | 0.0043<br>(0.87)      | 0.0040<br>(0.84)     | 0.0039<br>(0.82)    |
| 定数項                          | 0.0204***<br>(3.74)   | 0.0198***<br>(3.60)   | 0.0170***<br>(3.08)   | 0.0163***<br>(2.94)   | -0.0125<br>(-0.40)   | -0.0164<br>(-0.56)  |
| Adj R <sup>2</sup>           | 0.0831                | 0.0845                | 0.0740                | 0.0773                | 0.0469               | 0.0428              |
| Num of Obs                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                  | 156                 |

(注) 1. ( )内は t 値。\*\*\*、\*\*、\*はそれぞれ1%、5%、10%で有意であることを示す。

2.  $K_{it}$  : 実質IT資本ストック(1995年価格)、 $K_{nonit}$  : 実質非IT資本ストック(1995年価格)、

$K$  : 実質純資本ストック(1995年価格)、 $I_{it}$  : 実質IT投資(1995年価格)、 $I$  : 実質投資(1995年価格)、

$L$  : 就業者数、 $MH$  : マンアワー(1000人×年間総実労働時間)

3.  $K_{it}$ 、 $K_{nonit}$ 、 $I_{it}$  は 2004 年

### 3 . 管理的職業

| 1980年~2005年                 |                       |                       |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                             | (1)                   | (2)                   |
| $\Delta \ln(K_{it} / L)$    | -0.5910**<br>(-2.01)  |                       |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / L)$ | -0.3305***<br>(-6.01) | -0.370***<br>(-6.75)  |
| $\ln(I_{it} / L)$           |                       | 0.000<br>(0.06)       |
| 1990-2000dummy              | -0.0323***<br>(-8.14) | -0.0278***<br>(-8.14) |
| 2000-2005dummy              | -0.0076*<br>(-1.69)   | -0.0016<br>(-0.44)    |
| 定数項                         | 0.0133***<br>(2.98)   | 0.0053<br>(0.36)      |
| Adj R <sup>2</sup>          | 0.3964                | 0.3858                |
| Num of Obs                  | 234                   | 234                   |

| 1980年~2000年                  |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                              | (1)                   | (2)                   | (3)                   | (4)                   | (5)                   | (6)                   |
| $\Delta \ln(K_{it} / L)$     | -0.0801**<br>(-2.39)  | -0.0774**<br>(-2.26)  |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / L)$  | -0.1754**<br>(-2.41)  |                       |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K / L)$          |                       | -0.1573**<br>(-2.11)  |                       |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K_{it} / MH)$    |                       |                       | -0.0719**<br>(-2.11)  | -0.0706**<br>(-2.03)  |                       |                       |
| $\Delta \ln(K_{nonit} / MH)$ |                       |                       | -0.1257<br>(-1.61)    |                       |                       |                       |
| $\Delta \ln(K / MH)$         |                       |                       |                       | -0.1062<br>(-1.33)    |                       |                       |
| $\ln(I_{it} / L)$            |                       |                       |                       |                       | -0.003<br>(-1.53)     |                       |
| $\ln(I / L)$                 |                       |                       |                       |                       | 0.0041**<br>(2.20)    |                       |
| $\ln(I_{it} / MH)$           |                       |                       |                       |                       |                       | -0.0010<br>(-0.54)    |
| $\ln(I / MH)$                |                       |                       |                       |                       |                       | 0.0033*<br>(1.78)     |
| 1990-2000dummy               | -0.0336***<br>(-8.28) | -0.0339***<br>(-8.32) | -0.0322***<br>(-7.86) | -0.0325***<br>(-7.93) | -0.0253***<br>(-7.40) | -0.0272***<br>(-7.97) |
| 定数項                          | 0.0117**<br>(2.25)    | 0.0115**<br>(2.21)    | 0.0097*<br>(1.77)     | 0.0094*<br>(1.70)     | -0.0258<br>(-1.22)    | -0.0372*<br>(-1.84)   |
| Adj R <sup>2</sup>           | 0.3600                | 0.3544                | 0.3361                | 0.3325                | 0.3191                | 0.3138                |
| Num of Obs                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   | 156                   |

付表 1 - 1 ALM による業務計測の定義

| 変数                         | DOTの定義                          | 業務の解釈       | 「職業分析のためのハンドブックからの業務の例  |
|----------------------------|---------------------------------|-------------|---|
| 1. GED Math (MATH)         | 一般教育、数学                         | 非定型分析業務の測定  | <p>【最低レベル】2桁の数字の足し算と引き算。cup, pint, quartのような単位での作業。</p> <p>【中間レベル】値引き、利子、利益、損失を計算する。平らなガラスを検査し、品質の許容範囲からのばらつきを決めるためにサンプルに基づいた欠陥データを収集整理する。</p> <p>【最高レベル】航空機やミサイルのデザインの適切さを決定するため、…空気力学や熱力学システムの分析を実施し監督する。</p>   |
| 2. 指揮、統制、企画 (DCP)          | 活動の指揮、統制、企画に対する責任を受け入れる適応性      | 非定型相互業務の測定  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人の住居、オフィスビル、工場その他の構造物を企画しデザインする。</li> <li>・一般的な会計システムの開始や維持において会計原則を適用する。</li> <li>・裁判手続において訴追する。証拠を集め分析する。関連する決定を再検討する。告訴に対抗して出廷する。</li> <li>・魚や他の海の生物を捕獲する漁獲船の船員を指揮する。</li> </ul>                                    |
| 3. 限界、許容範囲、基準の設定 (STS)     | 限界、許容範囲、基準の正確な達成が求められる状況への適応性   | 定型認識業務の測定   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・オフィスの記録データから転写する勘定機械を操縦する。</li> <li>・標準的な誘導補助器を使って、緯度と経度の度、分、秒を計算する。</li> <li>・瓶製造の機械が製造使用に合致していることを証明するため計器やマイクロメーターを使って瓶の容積を測定する。</li> <li>・公的な登録記録からの有権者リストを準備し証明する。</li> </ul>                                      |
| 4. 指先の器用さ (FINGDEX)        | 指を動かし指で小さな物体を素早く正確に操作する能力       | 定型手仕事業務の測定  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・レシピに沿って材料を混ぜ焼く。</li> <li>・1着にファスナーや装飾の布きれを縫いつける。</li> <li>・タングステンフィラメントワイヤーコイルを電球に入れる。</li> <li>・データを表計算カードから印刷された記録に加工する表計算機械を操縦する。</li> <li>・タマネギ、果物、ナッツ、卵、野菜のような農産物を貯蔵や出荷のために梱包する。</li> <li>・時計の表面に針をつける。</li> </ul> |
| 5. 目・手・足の調整 (共応) (EYEHAND) | 視覚からの刺激に対応して、手と足を調整しながら互いに動かす能力 | 非定型手仕事業務の測定 | <p>【最低レベル】はと目穴にしわをつける機械の手入れをする。</p> <p>【次のレベル】牧場の牛舎に注意する。お客を輸送するバスを運転する。</p> <p>【次のレベル】乗客を輸送する航空機を操縦する。装飾用、日よけ用の木を処理する。</p> <p>【最高レベル】体操で技能とバランスの離れ業を演じる。</p>   |

(注) ALM(2003) Appendix1 Definitions of Task Measures from the 1977 Occupational Titles より作成

付表1 - 2 Spitz-Oener (2006) による業務の分類

| カテゴリー   | 業務  |
|---|---|
| 非定型分析業務<br>(分析 = 理由を考え職場で直面した問題を解決する能力)   | 研究、分析、評価・企画、計画・建設、デザイン、スケッチ、規則設定・規定、規則使用・解釈                 |
| 非定型相互業務<br>(相互 = コミュニケーションスキル(話す、書くを通じた他人との効率的なコミュニケーション能力)のみならず同僚や顧客も含めた他人と共に働く能力) | 交渉、ロビーイング(働きかけ運動)、調整、組織化、教育・訓練、販売、購入、顧客へ助言、宣伝、娯楽・発表、人員雇用・管理 |
| 定型認識業務  | 計算、簿記、文書・データの修正、長さ・重さ・温度の計測                                 |
| 定型手仕事業務   | 機械の運転・管理、手入れ、機械装備   |
| 非定型手仕事業務  | 家事サービス、家・機械・自動車の修理・改築、芸術・記念物の修復、サービス・もてなし                   |

(注)Spitz-Oener (2006) Table1 より作成

付表2 業務に求められるスキルについて(キャリアマトリックスより)

| スキル                      | 説明   | O-Net                                      | DOT                             |
|--------------------------|--|--|---------------------------------|
| 1.読む                     | あなたの仕事に必要な文書を読んで理解すること。  | Reading Comprehension                      |                                 |
| 2.聞く                     | 他者の言っていることによく注意し、語られているポイントを理解するために時間をさき、必要に応じて質問をし、不適切な時に口をさしはさまないこと。 | Active Listening                           |                                 |
| 3.書く                     | 読む人のニーズに合わせて、書面で効果的な意思疎通を行うこと。   | Writing                                    | P6 speaking-                    |
| 4.話す                     | 効果的に情報を伝達するために他者に話をする。   | Speaking                                   | P0 mentoring                    |
| 5.数学                     | 数学を利用して問題を解決すること。  | Mathematics                                |                                 |
| 6.科学                     | 科学の知識と方法を用いて問題を解決すること。   | Science                                    |                                 |
| 7.論理と分析(批判的思考)           | 論理と推論を用いて、問題の解決方法、結論、問題へのアプローチの仕方、長所と短所を特定すること。                        | Critical Thinking                          | D0 synthesizing<br>D2 analyzing |
| 8.積極的学習                  | 現在および将来の問題解決や意思決定のために、新たな知識等を積極的に吸収すること。                               | Active Learning                            |                                 |
| 9.学習戦略                   | 新しい物事を学び、または教える際に適切な方法をとること。   | Learning Strategies                        |                                 |
| 10.モニタリング(観察・評価)         | 物事を改善し、正しい方向へ進むよう、自分自身、他者、組織の業績をモニター/査定すること。                           | Monitoring                                 |                                 |
| 11.問題解決                  | 複雑な問題の本質をつかみ、関連する情報を整理して、問題解決すること。                                     | Information Organization                   |                                 |
| 12.他者理解                  | 他者の反応に気付き、なぜそのように行動したのかを理解すること。  | Social Perceptiveness                      |                                 |
| 13.他者との協調                | 他者の行動に応じて行動を調整すること。  | Coordination                               |                                 |
| 14.説得                    | 考え方もしくは行動を変えるよう他者を説得すること。  | Persuasion                                 | P5 persuading                   |
| 15.ネゴシエーション(交渉仲介)        | 他者を和解させ、意見の違いを解消させるように努めること。   | Negotiation                                | P1 negotiating                  |
| 16.インストラクション             | 他者に物事のやり方を教えること。   | Instructing                                | P2 instructing                  |
| 17.サービス志向                | 他者を援助する方法を積極的に探すこと。  | Service Orientation                        | P4 diverting, P7                |
| 18.要件分析(仕様作成)            | 設計のため、ニーズおよび製品の仕様を分析すること。  | Operations Analysis                        |                                 |
| 19.技術開発                  | ユーザーのニーズに応えるため、機器および技術を開発、改善すること。                                      | Technology Design                          |                                 |
| 20.道具、機材、設備の選択           | 業務に必要な道具や機器の種類を決定すること。   | Equipment Selection                        |                                 |
| 21.据付やインストール             | 仕様にあわせて機器、機械を設置、配線、プログラムのインストールを行うこと。                                  | Installation                               | T0 setting-up                   |
| 22.プログラミング               | 様々な目的のためにコンピューター・プログラムを作成する。   | Programming                                |                                 |
| 23.計器監視                  | 機械が正しく動作していることを確認するために、計器、ダイヤルその他のインジケータを監視すること。                       | Operation Monitoring                       |                                 |
| 24.オペレーションとコントロール        | 機器もしくはシステムの運転を制御すること。  | Operation and Control                      | T2 operating-controlling        |
| 25.メンテナンス                | 定例のメンテナンスを行うほか、どの時期にどのような特別メンテナンスの実施が必要かを決定すること。                       | Equipment Maintenance                      |                                 |
| 26.トラブルシューティング(故障等の原因説明) | 誤動作の原因を突き止めてその是正策を決定すること。  | Troubleshooting                            |                                 |
| 27.機械、システムの修理            | 必要な道具を使って、機械もしくはシステムを修理すること。   | Repairing                                  |                                 |
| 28.品質管理                  | 性能や品質を評価するために、製品、サービス、工程のテストを実施すること。                                   | Product Inspection                         |                                 |
| 29.意思決定                  | 実行可能な措置の相対的コストと便益を検討して、最適なものを選ぶこと。                                     | Judgment and Decision Making               | D1 coordinating                 |
| 30.システム分析                | システムがどのように動作すべきか、条件、オペレーション、環境の変化がどのように影響するかを判断する。                     | Systems Perception                         |                                 |
| 31.システム評価                | システムの性能評価の指標を特定し、目標に対して動作を改善・補正する方法を作成すること。                            | Solution Appraisal ?<br>Systems Evaluation |                                 |
| 32.時間管理                  | 自分自身および他者の時間を管理すること。   | Time Management                            |                                 |
| 33.資金管理                  | 仕事の達成に必要な資金の支出の仕方を決定すること、および支出の明細を明らかにすること。                            | Management of Financial Resources          |                                 |
| 34.資材管理                  | 特定の業務の遂行に必要な機器、設備および材料を入手し、それらが適切に利用されるよう管理すること。                       | Management of Material Resources           |                                 |
| 35.人材管理                  | 職員を動機づけ、能力開発および指示を与え、かつそれぞれの職務に最適な人材を特定すること。                           | Management of Personnel Resources          | P3 supervising                  |

(注) 独立行政法人労働政策研究・研修機構 キャリアマトリックス、ノースカロライナ州雇用保障委員会O\*Netより作成



キャリアマトリックスでは、503 職業について、上記の 35 のスキル(O\*Net との共通性も見られる)のうち、職業を遂行する上で重要と思われる職業スキルを 5 段階評価で示している。併せて 503 職業について労働省編職業分類(ESCO)で分類した表があるため、日本標準職業分類や国勢調査分類との照合を行い、可能なものは 244 種の国勢調査職業小分類に当てはめて、その職業に求められるスキルを推定して 5 つの業務に分類した。

244 職業について 5 つに分類したが、以下の職業については、分割して振り分た。

- ・ 技術者に属する職業は企画・設計ということで非定型分析としたが、建築技術者、土木技術者については、インストラクション(監督・指導)の重要度も高かったので、機械的に非定型分析と非定型相互に半々に振り分けた。
- ・ 一般事務員については、総務事務員、企画事務員、受付・案内事務員、秘書、その他の一般事務従事者、生産現場事務員、出荷・受荷事務員、営業・販売事務員、その他の営業・販売事務従事者のように多様な者が含まれる。表 4 の考え方により営業・販売事務員を非定型相互、それ以外を定型認識と分類することにしたが、国勢調査で内訳のデータは入手できなかったため、一般事務、生産関連事務、営業・販売関連事務別の数値が得られる職業安定業務統計の職業別就職件数(パートタイムを含む常用)における営業・販売関連事務の比率の数字を便宜的に当てはめた(約 1 割)。

なお、Autor は、清掃員を非定型手仕事の例に挙げているが、特定の場所を機械や用具を用いて清掃する行為であり、柔軟な対応が求められると考えにくかったので定型手仕事とした。

付表3 職業小分類の5業務への分類

|        | 職業小分類  |
|--------|--|
| 非定型分析  | 自然科学系研究者、人文・社会科学系研究者、金属製錬技術者、機械・航空機・造船技術者、電気・電子技術者、化学技術者、建築技術者(企画・設計)、土木・測量技術者(企画・設計)、情報処理技術者、その他技術者(農林水産業・食品技術者、鉱山技術者含む)、臨床・衛生検査技師  |
| 非定型相互  | 建築技術者(監督・指導)、土木・測量技術者(監督・指導)、医師、歯科医師、獣医師、薬剤師、保健師、助産婦、看護師、栄養士、その他の保健医療従事者、保育士、その他の社会福祉専門職業従事者、裁判官、検察官、弁護士、その他の法務従事者(弁理士、司法書士含む)、公認会計士、税理士、幼稚園教員、小学校教員、中学校教員、高等学校教員、大学教員、盲学校・ろう(聾)学校・養護学校教員、その他の教員、宗教家、文芸家、著述家、記者、編集者、彫刻家、画家、工芸美術家、デザイナー、写真家、音楽家、俳優、舞踊家、演芸家、個人教師、職業スポーツ家、他に分類されない専門的・技術的職業従事者(社労士、その他含む)、会社役員、その他の法人・団体の役員、管理的公務員+会社・団体等の管理的職業従事者(駅長、区長、郵便局長、電報・電話局長含む)、他に分類されない管理的職業従事者、一般事務員(行政書士含む)(営業・販売1割)、小売店主、卸売店主、飲食店主、商品訪問・移動販売従事者、不動産仲介人・売買人、保険代理人・外交員、外交員(保険を除く)、商品仲立人、その他の販売類似職業従事者(質屋店主・店員統合)、調理人、バーテンダー、自衛官、警察官、海上保安官、消防員、郵便・電報外務員、大工  |
| 定型認識   | 一般事務員(行政書士含む)(一般・生産関連9割)、会計事務員、集金人、その他の外勤事務従事者、運輸事務員、郵便・通信事務員、速記者、タイピスト、ワードプロセッサ操作員、キーパンチャー、電子計算機等オペレーター、販売店員(2000- ガソリン給油人含む)、再生資源卸売・回収従事者、物品一時預り人、賃貸人、広告宣伝員、船舶機関長・機関士(漁ろう船を除く)、その他の通信従事者   |
| 定型手仕事  | クリーニング工、洗張職、農耕・養蚕作業者、養畜作業者、植木職、造園師、その他の農業作業者、育林作業者、伐木・造材・運材作業者、その他の林業作業者、漁ろう作業者、海藻・貝採取作業者、水産養殖作業者、その他の漁業作業者、甲板員、船舶技士・機関員、他に分類されない運輸従事者(鉄道輸送関連業務、フォークリフト含む)、通信技術従事者、電話交換手、製鉄工、製鋼工、非鉄金属製錬工、鋳物工、鍛造工、圧延工、伸線工、金属熱処理工、その他の金属材料製造作業者、化学工、その他の化学製品製造作業者(油脂加工統合)、ガラス製品成形工、陶磁器工、窯業絵付工、れんが・かわら・土管製造工、セメント製造工、セメント製品製造工、石工、その他の窯業・土石製品製造作業者、金属工作機械工、金属プレス工、金属溶接・溶断工、板金工、めっき工、その他の金属加工作業者(鉄工、びょう打工、製缶工、金属彫刻工含む)、一般機械器具組立工、電気機械器具組立工・修理工、電球・電子管組立作業者、被覆電線製造工、半導体製品製造工、その他の電気機械器具組立・修理作業者、自動車組立工、航空機組立工・整備工、鉄道車両組立工・修理工、自転車組立工・修理工、船舶ぎ装工(他に分類されないもの)、その他の輸送機械組立・修理作業者、レンズ研磨工・調整工、光学機械器具組立工・修理工、時計組立・修理、計量計測機器組立・修理作業者、その他の時計・計器・光学機械器具組立・修理作業者、精穀工、製粉工、みそ・しょう油製造工、めん類製造工、パン・菓子製造工、豆腐・こんにやく・ふ製造工、缶詰・瓶詰・レトルト食品製造作業者、乳・乳製品製造工、水産物加工工、製茶工、酒類製造工、清涼飲料製造工、たばこ製造工、その他の飲食料品製造作業者+製糖、動物油脂、粗紡・精紡作業者、合糸工、ねん糸工、加工糸工、織機準備工、織布工、精練・漂白・染色作業者、編物工、編立工、製鋼工、製網工(繊維製)、その他の製糸・紡織作業者(繰糸工、揚返工、かせ取工を統合)、成人女子・子供服仕立作業者、成人男子服仕立作業者、和服仕立工、刺しゅう工、ミシン縫製工、裁断工、その他の衣服・繊維製品製造作業者、製材・チップ製造作業者、合板工、木工、木製家具・建具製造工、竹・草・つる製品製造作業者、その他の木・竹・草・つる製品製造作業者(おけ・たる、船大工含む)、パルプ工、紙料工、紙すき工、紙器製造工、紙製品製造工、その他のパルプ・紙・紙製品製造作業者、文字組版作業者、製版工、印刷工、製本工、その他の印刷・製本作業者、ゴム製品成形作業者、プラスチック製品成形工・加工工・仕上工、その他のゴム・プラスチック製品製造作業者、製革工、靴製造工・修理工、その他のかわ・かわ製品製造作業者、かばん・袋物製造工、がん具製造工、漆塗師、まき絵師、貴金属・宝石・甲・角等細工工、印判師、内張工、表具師、塗装作業者、画工、看板制作作業者、製図・写図・現図作業者、包装工、他に分類されない製造・制作作業者(映写技士、写真現像、洋傘、ちょうちん等含む)、ボイラー・オペレーター、クレーン・ウインチ運転作業者、建設機械運転工、その他の定置機関・機械及び建設機械運転作業者、発電員、変電員、電線架線・敷設作業者、電気通信設備工事作業者、電気工事人、その他の電気作業者、砂利・砂・粘土採取作業者、その他の採掘作業者(支柱員、坑内運搬員、選鉱員、選炭員、採鉱員・採炭員、石切出作業者含む)、ブロック積・タイル張作業者、畳工、土木作業者、鉄道線路工事作業者、その他の建設作業者、船内・沿岸荷役作業者、陸上荷役・運搬作業者、倉庫作業員、配達員、荷造工、清掃員、他に分類されない労務作業者 |
| 非定型手仕事 | あん摩マッサージ指圧師、はり師、きゅう師、柔道整復師、家庭生活差支援サービス職業従事者、理容師(助手を含む)、美容師(助手を含む)、浴場従事者、他に分類されないサービス職業従事者(ビル管理人、駐車場管理人、葬儀師、旅行・観光案内人、その他の個人サービス、火葬作業員、介護職員含む)、一般機械器具修理工、自動車整備工、とび工、屋根ふき工、左官、配管作業者、飲食物給仕・身の回り世話係、接客社交係、芸者、ダンサー、娯楽場等の接客員、旅館主・支配人、番頭、マンション・アパート・下宿・寄宿舎・寮の管理人、その他の保安職業従事者(麻薬取締官、税関監視官、入国警備官等、看守・守衛、警備員含む)、船長・航海士・機関長・機関士(漁労船)、鉄道運転従事者、自動車運転者、船長・航海士・運転士(漁ろう船を除く)、水先人、航空機操縦士、航空機関士、車掌  |

付表4 5 業務を構成する職業で増減の著しい主要なもの(1980=100)

| 5 業務分類 | 増加が顕著  | 減少が顕著  |
|--------|--|--|
| 非定型分析  | 情報処理技術者(655)<br>電気・電子技術者(280)<br>人文・社会科学研究者(280)                         |  |
| 非定型相互  | その他の社会福祉専門職業<br>従事者(267)<br>薬剤師(232)<br>職業スポーツ家(368)                     | 小売店主(50)<br>管理的公務員+会社・団体等<br>の管理的職業従事者(39)<br>卸売店主(49) |
| 定型認識   | 一般事務員(138)<br>郵便・通信事務員(197)  | 速記者、タイピスト、ワード<br>プロセッサ操作員(10)                          |
| 定型手仕事  | 清掃員(271)<br>配達員(201)<br>一般機械器具組立工(141)                                   | 製糸・紡績、衣服・繊維<br>製品、農林水産業・・・                             |
| 非定型手仕事 | 他に分類されないサービス<br>職業従事者(718)<br>家庭生活支援サービス職業<br>従事者(349)<br>その他の保安従事者(203) | 左官(42)<br>旅館主・支配人・番頭(54)<br>車掌(57)                     |

(注) 国勢調査より作成

付表5 業務従事者の変化とコンピュータ導入との関係使用変数

## 1. 1980年-2005年

|       |              | 変数                         | 期間                                    | 備考   |
|-------|--------------|----------------------------|---------------------------------------|--|
| 被説明変数 | 業務従事者の変化(年率) | $\Delta T_{jkr}$           | 1980-1990,<br>1990-2000,<br>2000-2005 | 1980年、1990年、2000年、2005年の業務従事者について、期間の2時点の年率変化を計算(対数差)                                    |
| 説明変数  | コンピュータ導入     | $\Delta Ln(K_{it} / L)$    | 1980-1990,<br>1990-2000,<br>2000-2004 | 1980年、1990年、2000年、2004年の実質資本ストックを1980年、1990年、2000年、2005年の就業者でそれぞれ割って、期間の2時点の年率変化を計算(対数差) |
|       | コンピュータ以外     | $\Delta Ln(K_{nonit} / L)$ | 1980-1990,<br>1990-2000,<br>2000-2004 |  |
|       | コンピュータ導入     | $Ln(I_{it} / L)$           | 1980-1990,<br>1990-2000,<br>2000-2004 | 1980年、1990年、2000年、2004年の実質IT投資フローを1980年、1990年、2000年、2005年の就業者でそれぞれ割って、期間の2時点で平均          |
|       | 時間ダミー        | d1990                      | 1990-2000                             |  |
|       |              | d2000                      | 2000-2005                             |  |

## 2. 1980年-2000年

|          |              | 変数                          | 期間                      | 備考   |
|----------|--------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| 被説明変数    | 業務従事者の変化(年率) | $\Delta T_{jkr}$            | 1980-1990,<br>1990-2000 | 1980年、1990年、2000年の業務従事者について、期間の2時点の年率変化を計算(対数差)                                  |
| 説明変数     | コンピュータ導入     | $\Delta Ln(K_{it} / L)$     | 1980-1990,<br>1990-2000 | 1980年、1990年、2000年の実質資本ストックを1980年、1990年、2000年就業者でそれぞれ割って、期間の2時点の年率変化を計算(対数差)      |
|          | コンピュータ以外     | $\Delta Ln(K_{nonit} / L)$  | 1980-1990,<br>1990-2000 |  |
|          |              | $\Delta Ln(K / L)$          | 1980-1990,<br>1990-2000 |  |
|          | コンピュータ導入     | $\Delta Ln(K_{it} / MH)$    | 1980-1990,<br>1990-2000 | 1980年、1990年、2000年の実質IT資本ストックを1980年、1990年、2000年のマンアワーでそれぞれ割って、期間の2時点の年率変化を計算(対数差) |
|          | コンピュータ以外     | $\Delta Ln(K_{nonit} / MH)$ | 1980-1990,<br>1990-2000 |  |
|          |              | $\Delta Ln(K / MH)$         | 1980-1990,<br>1990-2000 |  |
|          | コンピュータ導入     | $Ln(I_{it} / L)$            | 1980-1990,<br>1990-2000 | 1980年、1990年、2000年の実質IT投資フローを1980年、1990年、2000年の就業者でそれぞれ割って、期間の2時点で平均              |
|          | コンピュータ以外     | $Ln(I / L)$                 | 1980-1990,<br>1990-2000 |  |
|          | コンピュータ導入     | $Ln(I_{it} / MH)$           | 1980-1990,<br>1990-2000 | 1980-1999、1980-1989、1990-1999 実質IT投資フロー/マンアワーの平均                                 |
| コンピュータ以外 | $Ln(I / MH)$ | 1980-1990,<br>1990-2000     |                         |  |
| 時間ダミー    | d1990        | 1990-2000                   |                         |  |

(注) 1) 産業別シェアの期間平均値をウェイトとした加重平均

2)  $K_{it}$ : 実質IT資本ストック(1995年価格)、 $K_{nonit}$ : 実質非IT資本ストック(1995年価格)、 $K$ : 実質純資本ストック(1995年価格)、 $I_{it}$ : 実質IT投資(1995年価格)、 $I$ : 実質投資(1995年価格)、 $L$ : 就業者数、 $MH$ : マンアワー(1000人×年間総実労働時間)3)  $K_{it}$ 、 $K_{nonit}$ 、 $I_{it}$  は2004年

付表6 基礎データ(業務従事者の産業別シェアの期間平均値をウェイトとした加重平均、  
年率ベース)

|       |                             | 1980-1990 | 1990-2000 | 2000-2005 | 1980-2005 | 1980-2000 |
|-------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 被説明変数 | 非定型分析                       | 0.0879    | 0.0176    | -0.009    | 0.0322    | 0.0528    |
|       | 非定型相互                       | 0.0163    | 0.0047    | -0.0053   | 0.0052    | 0.0105    |
|       | ( 管理的職業)                    | (-0.0047) | (-0.3149) | (-0.002)  | (-0.0127) | (-0.0181) |
|       | 定型認識                        | 0.0138    | 0.0052    | -0.003    | 0.0053    | 0.0095    |
|       | 定型手仕事                       | -0.0019   | -0.0104   | -0.0136   | -0.0086   | -0.0061   |
|       | (参考) 非定型手仕事                 | 0.0086    | 0.0161    | 0.0081    | 0.0109    | 0.0123    |
| 説明変数  | $\Delta Ln(K_{it} / L)$     | 0.1551    | 0.0491    | 0.0352    | 0.0798    | 0.1021    |
|       | $\Delta Ln(K_{nonit} / L)$  | 0.0348    | 0.032     | 0.0279    | 0.0316    | 0.0334    |
|       | $\Delta Ln(K / L)$          | 0.0436    | 0.0335    |           |           | 0.03851   |
|       | $\Delta Ln(K_{it} / MH)$    | 0.1592    | 0.0535    |           |           | 0.1064    |
|       | $\Delta Ln(K_{nonit} / MH)$ | 0.0389    | 0.0364    |           |           | 0.03767   |
|       | $\Delta Ln(K / MH)$         | 0.0477    | 0.0379    |           |           | 0.0428    |
|       | $Ln(I_{it} / L)$            | 11.9397   | 12.6102   | 12.9215   | 12.4905   | 12.275    |
|       | $Ln(I / L)$                 | 13.9212   | 14.0773   |           |           | 13.9992   |
|       | $Ln(I_{it} / MH)$           | 11.2634   | 11.9598   |           |           | 11.6116   |
|       | $Ln(I / MH)$                | 13.1454   | 13.4962   |           |           | 13.3208   |

## 付論1 国勢調査における産業・職業小分類クロス集計について

(抽出方法について)

1980年は職業小分類、産業小分類それぞれは20%抽出推計で得られるものの、クロスは1%抽出推計のみ。1990年、2000年は抽出詳細集計(市区町村の人口規模によって階層化し1/20~1/1の範囲で抽出。2005年は1%抽出速報集計。

1980年については、20%抽出集計の職業小分類から得た5業務の数値を産業計の数値に置き換える。1%集計との乖離の比率を各数値にかけて、業務ごとの各産業の数値の合計が20%抽出集計と等しくなるようにする。

### 産業・職業小分類クロス集計についての国勢調査抽出方法

| 1980年        | 1990年        |      | 2000年        |      | 2005年      |
|--------------|--------------|------|--------------|------|------------|
| 1%抽出<br>特別集計 | 50万以上市区      | 1/20 | 50万以上市区      | 1/20 | 1%抽出<br>速報 |
|              | 30万以上50万未満市区 | 1/16 | 30万以上50万未満市区 | 1/18 |            |
|              | 20万以上30万以上市区 | 1/12 | 20万以上30万以上市区 | 1/13 |            |
|              | 10万以上20万未満市区 | 1/9  | 10万以上20万未満市区 | 1/10 |            |
|              | 5万以上10万未満市町村 | 1/8  | 5万以上10万未満市町村 | 1/9  |            |
|              | 5万以上10万未満区   | 1/6  | 5万以上10万未満区   | 1/8  |            |
|              | 3万以上5万未満市町村  | 1/6  | 3万以上5万未満市町村  | 1/7  |            |
|              | 3万以上5万未満区    | 1/5  | 3万以上5万未満区    | 1/6  |            |
|              | 2万以上3万未満市町村  | 1/5  | 2万以上3万未満市町村  | 1/5  |            |
|              | 1万以上2万未満市町村  | 1/4  | 1万以上2万未満市町村  | 1/4  |            |
|              | 5千以上1万未満市町村  | 1/3  | 5千以上1万未満市町村  | 1/3  |            |
|              | 2千以上5千未満町村   | 1/2  | 2千以上5千未満町村   | 1/2  |            |
|              |              |      |              |      |            |
|              | 2千未満町村       | 1/1  | 2千未満町村       | 1/1  |            |

(産業分類について)

産業分類については、後に情報化投資の影響について分析するために、JIPデータベースの産業分類と整合的になるように、国勢調査小分類(1980年199、1990年213、2000年223、2005年228)とJIPデータベース(108分類)を集計し、両者を包含した形で78分類とする。

## 産業 78 分類

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 農業                     | 46 ガス・熱供給業              |
| 2 農業サービス                 | 47 水道業                  |
| 3 林業                     | 48 郵便、電信・電話・その他の通信業     |
| 4 漁業・水産養殖業               | 49 放送業                  |
| 5 鉱業                     | 50 情報サービス業・その他映像・音声、広告業 |
| 6 建設・土木                  | 51 出版・新聞業               |
| 7 畜産食料品                  | 52 鉄道業                  |
| 8 水産食料品                  | 53 道路運送業                |
| 9 精穀・製粉                  | 54 水運業                  |
| 10 その他の食料品(飼料・有機質肥料含む)   | 55 航空運輸業                |
| 11 飲料                    | 56 その他運輸業・梱包            |
| 12 たばこ                   | 57 卸売業                  |
| 13 繊維製品                  | 58 小売業                  |
| 14 製材・木製品                | 59 金融業                  |
| 15 家具・装備品                | 60 保険業                  |
| 16 パルプ・紙・板紙・加工紙          | 61 不動産・住宅業              |
| 17 紙加工品                  | 62 飲食店                  |
| 18 印刷・製版・製本              | 63 旅館業                  |
| 19 化学肥料                  | 64 医療                   |
| 20 化学工業製品                | 65 保健衛生                 |
| 21 化学繊維                  | 66 廃棄物処理                |
| 22 医薬品                   | 67 社会保険・社会福祉            |
| 23 化学最終製品                | 68 教育                   |
| 24 石油・石炭製品               | 69 その他公共サービス            |
| 25 ゴム製品                  | 70 研究機関                 |
| 26 皮革・皮革製品・毛皮            | 71 洗濯・理容・美容・浴場業         |
| 27 ガラス・ガラス製品             | 72 娯楽業(映画除く)            |
| 28 セメント・セメント製品           | 73 その他の対個人サービス          |
| 29 陶磁器                   | 74 自動車整備・修理業            |
| 30 その他の窯業・土石製品           | 75 業務用物品賃貸業             |
| 31 鉄鋼業                   | 76 その他の対事業所サービス         |
| 32 非鉄金属製造業               | 77 その他(非営利)             |
| 33 金属製品製造業               | 78 その他(政府)              |
| 34 特殊産業機械                |                         |
| 35 一般産業機械                |                         |
| 36 重電機器                  |                         |
| 37 民生用電子・電気機器            |                         |
| 38 通信・電子機器・電子部品・電気計測器製造業 |                         |
| 39 その他の電気機器              |                         |
| 40 自動車・同附属品              |                         |
| 41 その他の輸送用機械             |                         |
| 42 精密機器                  |                         |
| 43 プラスチック製品製造業           |                         |
| 44 その他の製造工業製品(プラスチック含む)  |                         |
| 45 電気業                   |                         |

## 付論2 ALM(2003)の理論モデルの概要

### 1. 基本モデル

2つの業務投入(定型、非定型)により生産物 $Q$ を生産するコブダグラス型生産関数を想定している。定型業務は労働 $L_R$ とコンピュータ資本 $C$ 、また非定型業務は労働 $L_N$ によって供給される。

$$Q = (L_R + C)^{1-\beta} L_N^\beta, \beta \in (0,1)$$

定型業務遂行にあたり、コンピュータ資本と労働は完全に代替し、コンピュータ資本と非定型業務投入は補完関係にある。

個人 $i$ がその比較優位によって $r_i$ 効率単位の定型業務投入か、 $n_i$ 効率単位の非定型業務投入かを選択することを想定する。したがって $L_i = [\lambda_i r_i, (1-\lambda_i)n_i]$  ( $0 \leq \lambda_i \leq 1$ )

労働 $L_R$ とコンピュータ資本 $C$ は完全な代替関係にあり、効率単位でみた定型業務の賃金とコンピュータ資本価格 $\rho$ は均衡状態では等しくなる。

$$w_R = \rho$$

定型業務と非定型業務が補完性の関係(定型業務の増加は非定型業務の限界生産力を高める)にある。

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial L_N \partial (L_R + C)} = \beta(1-\beta) \frac{L_N^{\beta-1}}{(L_R + C)^\beta} > 0$$

個人 $i$ における非定型業務と定型業務における相対的な効率単位を $\eta_i = n_i / r_i$ とする。労働市場が均衡状態にあるとき、効率単位 $\eta^*$ の限界労働者にとって、 $\eta^* = w_R / w_N$ の状況では定型業務と非定型業務の供給は無差別となる。個人 $i$ は $\eta < \eta^*$ であれば定型労働を供給し( $\lambda_i = 1$ )、逆の場合は非定型業務を供給する( $\lambda_i = 0$ )。定型業務と非定型業務の労働供給関数をそれぞれ $g(\eta)$ 、 $h(\eta)$ とすると、生産が効率的に行われるためには、

$$w_R = \frac{\partial Q}{\partial L_R} = (1-\beta)\theta^{-\beta} \quad w_N = \frac{\partial Q}{\partial L_N} = \beta\theta^{1-\beta}$$

ただし、 $\theta$ は生産における非定型業務投入に対する定型業務の比率であり、

$$\theta \equiv (C + g(\eta^*)) / h(\eta^*)$$

コンピュータ資本価格 $\rho$ は技術進歩により外生的に低下し、定型業務の賃金を1対1で低下させる( $\partial(\ln w_R) / \partial(\ln \rho) = 1$ )ので、定型業務への(相対)需要( $\theta$ )を拡大させる。



$$\frac{\partial \ln \theta}{\partial \ln \rho} = -\frac{1}{\beta}$$

定型業務需要の増加はコンピュータ資本  $C$  か労働  $L_R$ 、あるいは両方の増加によって満たされうるが、コンピュータ資本価格の低下が非定型業務の相対賃金を上げるので、労働供給は非定型業務に向かい、定型業務への需要の増加はコンピュータ資本  $C$  によって満たされる。

$$\frac{\partial \ln(w_N / w_R)}{\partial \ln \rho} = -\frac{1}{\beta} \quad \frac{\partial \ln \eta^*}{\partial \ln \rho} = \frac{1}{\beta}$$

このように、コンピュータ資本価格の外生的な低下は非定型業務の限界生産性を高め、労働者は労働供給を非定型業務に振り分ける。

## 2. 産業レベル

全ての産業はコブダクラス型の技術を使う。産業  $j$  の生産関数は、

$$q_j = r_j^{1-\beta_j} n_j^{\beta_j}, \beta_j \in (0,1)$$

ここで、 $q_j$  は産業  $j$  の生産物、 $r_j$  は産業  $j$  の定型業務投入、 $n_j$  は産業  $j$  の非定型業務投入である。 $\beta_j$  は産業特有の非定型業務の要素シェアであり、 $\beta_j$  の小さい産業はより定型業務集約的であることを意味する。

消費者の効用関数は Dixit-Stiglitz 型効用関数を前提とする。

$$U(q_1, q_2, \dots, q_j) = \left( \sum_j q_j^{1-\nu} \right)^{1/(1-\nu)} \quad 0 < \nu < 1$$

各財に対する需要の弾力性は  $-(1/\nu)$  であり、市場をクリアする価格は生産量に比例するので  $p_j(q_j) \propto q_j^{-\nu}$

利益最大化の一階の条件から、

$$\rho = n_j^{\beta_j} / r_j^{-\beta_j} (1 - \beta_j)(1 - \nu)(n_j^{\beta_j} r_j^{1-\beta_j})^{-\nu}$$

$$w_N = n_j^{\beta_j-1} / r_j^{1-\beta_j} \beta_j (1 - \nu)(n_j^{\beta_j} r_j^{1-\beta_j})^{-\nu}$$

要素需要を得るために、

$$n_j = w_N^{-1/\nu} (\beta_j (1 - \nu))^{1/\nu} \left( \frac{w_N (1 - \beta_j)}{\rho \beta_j} \right)^{((1-\beta_j)(1-\nu))/\nu}$$

$$r_j = \rho^{-1/\nu} ((1 - \beta_j)(1 - \nu))^{1/\nu} \left( \frac{w_N}{\rho} \cdot \frac{(1 - \beta_j)}{\beta_j} \right)^{(\beta_j(\nu-1))/\nu}$$

命題 1 全ての産業はコンピュータ資本価格の低下に同じく直面し、定型業務への需要を増加させ、需要を充たすためにコンピュータ資本を導入するが、その程度は定型業務集約度が高い( $\beta$ が小さい)方が大きい。

$$\frac{\delta \ln r_j}{\delta \rho} = \frac{\beta_j(1-\nu)-1}{\nu\rho} < 0 \quad \frac{\delta^2 \ln r_j}{\delta \rho \delta \beta_j} = \frac{1-\nu}{\nu\rho} > 0$$

定型業務集約度( $\beta$ )は直接観察できないので、その代用として、コンピュータ資本導入が盛んでなかった過去に定型業務集約的であった産業がよりコンピュータ資本を導入したかを検証する。

命題 2 コンピュータ資本と非定型業務投入の補完性により、コンピュータ価格の低下は(定型業務投入への需要と同時に)非定型業務投入への需要を増やす。ただし、1.で考察したように、定型業務への需要の拡大はコンピュータ資本の増大により充たされる。したがって、よりコンピュータ投資をした部門では非定型業務への労働投入が増え、定型業務への労働投入は減る。

$$\frac{\delta \ln n_j}{\delta \rho} = \frac{(\beta_j - 1)(1 - \nu)}{\nu\rho} < 0 \quad \frac{\delta^2 \ln n_j}{\delta \rho \delta \beta_j} = \frac{1 - \nu}{\nu\rho} > 0$$