

オケージョナル・ペーパー No.35

疑似景況パネルによる予想パフォーマンスの計測
—マハラノビス・マッチングを適用して—

2012年11月

法政大学

日本統計研究所

疑似景況パネルによる予想パフォーマンスの計測 — マハラノビス・マッチングを適用して —

栗原由紀子（中央大学経済学部）

要 旨

本研究は、中小企業景況調査（中小企業整備基盤機構）のマイクロデータを利用して、統計的マッチングにより疑似パネルデータを作成し、これをもとに前期予想値と次期実績値を照合することで企業の予想特性（一致率やバイアス傾向）の分析を試みている。その結果、企業の主観的情報にもとづく将来予想や見込みの的中度は比較的高いながらも、予想が外れるときには過大予想であるケースが多く、とくに景気後退期に顕著になる傾向を抽出した。また、資本金額と正規・非正規雇用者数などの企業属性、および前期実績値を用いた予想パフォーマンスの計量分析からは、各企業属性および景気変動等の影響とともに、前期実績値のレベルが来期予想のパフォーマンスに及ぼす影響等を観測した。

[キーワード]

景況調査, 予想・実績値表, 予想誤差, 統計的マッチング, 疑似パネルデータ

1 はじめに

一般に、経済全体の景況感や企業の生産活動や経営動向、さらにはその将来予想について、それらの迅速な捕捉を目的とした経済指標に DI (Diffusion Index) がある。通常、DI は景況調査またはビジネス・サーベイ (Business Survey) と呼ばれるアンケート形式の調査データから作成されており、『日銀短観』(日本銀行企業短期経済観測調査)、法人企業予測調査(総務省統計局)、中小企業景況調査(中小企業基盤整備機構)などはその代表格に挙げられる¹⁾。

景況調査の特徴は、企業の活動状況や動向を企業の代表責任者もしくはその代理者の意識や判断を通して調査される点にある。例えば今期の業況に関する選択肢は「好転」、「不変」、「悪化」のように通常3区分され、選択肢間の閾値の設定は個々の回答者の意識や習慣などに任される。そしてDIは、3区分のカテゴリーのうち「好転」の構成比(%)から「悪化」の構成比の差として作成される。その結果、とくに業種(製造業、サービス業など)別、企業規模(大企業、中小企業など)別、項目(業況、需要、在庫など)別に、各事業状況や業況などの相対的な変化や動きがDIの時系列比較によって把握可能となる。さらには、業況感や生産など各項目の実績とともに将来予想の回答もDI化され、経済動

1) なお、ビジネス・サーベイには、経済や社会情勢を考慮した企業活動に関する特別調査など、かなり広い範囲の企業意識調査が含まれている。いずれにしても各事業内容別の業況の動向把握を中核に据えた調査であり、主に景気速報統計として、統計体系の中で固有の地位を確保している。

向を占う重要な景気指標として利用されている²⁾。

しかし、DIを含めて景況調査データとそれに基づく統計には、いくつかの利用上の難点がある。何より、経営者の主観的評価や判断を通して今期の実績や来期の予想を捉えるため、そもそもの調査情報の客観性や正確性を適切に評価する決定的方法がない。さらに分析に際しては、選択肢として用意されたカテゴリカル(質的)データの処理が必要となる³⁾。とりわけカテゴリカルデータの場合には、予想値と実績値を照合してそれらの正誤評価はできるとしても、量的な精度という意味での検証は困難である。このような問題背景から、実は古くから、カテゴリカルなデータの予想値と実績値の一致程度や外れ具合を捉えるための測定指標の考案、さらには主観情報の有効性を検証する観点から、予想値の正確性や予想バイアスの方向計測、および予想値の修正に関する研究が行われている。

まず、Theil (1961) は前期の予想値と今期に得られる実績値からクロス集計表を作成することで、予想の一致、過大予想または過小予想の傾向を計測し、予想が一致していないときには過小予想傾向が強いことを示している。また、この過小予想傾向の時間的安定性に着目して、このような予想バイアスを修正する方法を提案している。また、König et al. (1982) では、ドイツ経済研究所 (IFO) およびフランス国立統計経済研究所 (INSEE) のパネルデータにより、生産、価格、および需要の予想パフォーマンスの分析を行っている。双方のデータ分析から、どの調査項目も非常に予想パフォーマンスが高く、また予想バイアスは、フランスの企業に比べ、ドイツの企業の方が過小予想する傾向が強いという結果が得られている。さらに、Kawasaki & Zimmermann (1986) では、合理的期待理論における個別企業の合理性の検証を行い、景況調査のパネルデータを用いて期待価格の不偏性や効率性を分析している。なお、この研究結果から、1980年前後のドイツではインフレの影響もあり、長期的に期待価格は過小予想傾向にあることも指摘されている。

他方、日本においては、坂田 (2001) が中小企業家同友会の景況調査データを用いて、将来の業況実績に対する予測変数の探索を行い、一期前の実績値を用いた外挿予想が最も一致率が高いという結果を与えている。栗原 (2008) はこれらの先行研究をサーベイ・整理したうえで、景況調査マイクロデータの計量的な利用方法論を展開している。

これまでのところ日本では、個別企業の識別子を利用した景況調査データのパネル化が進んでおらず⁴⁾、そのため企業の予想パフォーマンスなどの特性については未だ十分に把握できていない。そこで、本研究は、中小企業景況調査 (中小企業整備基盤機構) のマイクロデータを利用して、統計的マッチングにより疑似パネルデータを作成し、これをもとに

2) 主に景気循環を研究対象にコンポジットインデックス(CI)などの作成・改良, およびそのモデル解析, あるいはカールソン・パーキン(CP)法を用いた期待変数の推定とそれを用いたマクロ経済の計量分析などはその一例である (加納 (2006) などを参照)。通常、景気循環など経済のマクロ的側面に主要な研究関心があり、BSDはそのために必要な集計値情報を与えていることになる。

3) 製造工業生産予測調査 (経済産業省) では、月次調査で数量ベースでの製造業における製品 (181 品目) の前月実績, 当月見込み, 翌月見込みに関する生産数量を調査し, その実現率および予測修正率を公表している。これは調査対象とする製品の生産数量のみに限定されており, 売上高予想などはやはり景況調査を用いるほかない。

4) 坂田 (2001) によるパネル分析は例外的といってもよく, その他には東京大学社会科学研究所 (2008) の試みがあるにすぎない。しかし後者については, 中小企業景況調査について, 各年の第 1 四半期だけを接合するという変則的なパネルであり, 利用範囲が限られている。サンプルや調査票管理を含む実務上の制約など, パネル化のためには多くの難点があることに留意しなければならない。

企業の予想特性を抽出し、検討しようとするものである。具体的には、企業の主観的情報にもとづく将来予想や見込みの正確性、および予想が外れるときのバイアスの有無や方向性などを明らかにするとともに、資本金額や正規・非正規雇用者数などの企業属性と予想パフォーマンスとの関係を計量的に把握することを試みている。なお、本研究では 1994 年から 2005 年までのデータを利用しており、この時期は長期のデフレ期に該当していることから、価格変数に関してはとくにデフレによる予想パフォーマンスへの影響にも注視しておきたい。

2 予想パフォーマンスの測定

景況調査のように経常的に実施される調査では、調査時点 $t-1$ での来期 t に関する予想値 X_{t-1}^* に対して、次の調査時点 t にその実績値 X_t が得られる。そこで、来期に関する予想値 X_{t-1}^* とその実績値 X_t をクロスさせた分割表を作成することができれば、予想情報の一致の程度や外れ具合を観測することができる。このような分割表を Theil (1961) は予想-実績値表 (prediction-realization table) と呼び、予想パフォーマンスの基本的な検証手段として位置付けており、企業の予想形成や予想誤差に関連する研究において重要な分析ツールとして利用されている。

表 1 予想-実績値表

$X_{t-1}^* \backslash X_t$	1(+)	2(=)	3(-)
1(+)	p_{11}	p_{12}	p_{13}
2(=)	p_{21}	p_{22}	p_{23}
3(-)	p_{31}	p_{32}	p_{33}

表 1 は t 期に関する予想-実績値表であり、変数 X に関する予想値 X_{t-1}^* と実績値 X_t はそれぞれ同じ 3 区分のカテゴリー値をもつものと想定されている。例えば区分 1 は「好転」(あるいは「上昇」、「よい」という積極評価 (+) を、区分 2 は「不変」(あるいは「変わらない」、「ふつう」といった不変評価 (=) を、区分 3 は「悪化」(あるいは「下降」、「悪い」といった消極評価 (-) に対応すると考えればよい。このような分割表を基礎にして、対応する予想パフォーマンスの統計モデルは、予想変数に対する実績変数の関係として、以下のような条件付き確率モデルで表現できる。

$$P\{X(i)_t | X(j)_{t-1}^*\} \quad i = 1,2,3, \quad j = 1,2,3$$

ここで、(a) $i = j$ のとき、2 変数ともに同一カテゴリーであるから、予想値は実績値と一致し予想が的中していることを表す。さらに、(b) $i > j$ のとき予想値は実績値と異なり、過大予想であり、(c) $i < j$ のとき過小予想であることを示している。一般に、過大予想のときには、企業予想は強気であるか楽観的である、あるいは実績が予期せぬショックで低くなるケースを意味している。過小予想の場合は、企業予想が弱気または悲観的である、も

しくは実績がショックで高くなる時である⁵⁾。このような予想・実績値表から、Theil (1971) や Kawasaki & Zimmerman (1986) が提案した質的な変数についての予想特性指標 (qualitative expectation indicator) が以下のようにそれぞれ定義できる⁶⁾。

[予想特性指標]

$$\theta_{hit} = p_{11} + p_{22} + p_{33}$$

$$\theta_{oe} = p_{12} + p_{13} + p_{23}$$

$$\theta_{ue} = p_{21} + p_{31} + p_{32}$$

$$\theta_{tp} = p_{31} + p_{13}$$

$$\theta_{bi} = \frac{\theta_{oe} - \theta_{ue}}{\theta_{oe} + \theta_{ue}}$$

予想・実績値表のカテゴリーが一致している主対角線上に位置するセル確率の合計を一致率 θ_{hit} 、予想値が実績値に対して上方に外れていた確率の合計を過大予想率 θ_{oe} 、実績より下方に外れていた合計確率を過小予想率 θ_{ue} と呼ぶ。また、予想値と実績値が完全に逆転しているケース (例えば「よい」に対して「悪い」、「上昇」に対して「下降」など) に関する確率の合計を変化点指数 θ_{tp} とする。また、実績値からの予想の外れ方向とその強さを表すために、予想バイアス指数を θ_{bi} のように定義する⁷⁾。

なお、1 期前の予想値の代わりに、1 期前の実績値を用いて同様の指標を作成することも可能である。これは、1 期前の実績値を外挿的に予想値として利用することから、いわば「外挿予想」による予想パフォーマンスの測定と呼ぶことにする。なお、これと明確に区別する際には、経営者の判断や見通しに基づく予想値 X_{t-1}^* を、「主観予想」と呼ぶことにする。

さらに、t 期の実績値 $X(i)_t$ と t-1 期の予想値 $X(j)_{t-1}^*$ から予想パフォーマンスに関する変数 φX_t が定義できる⁸⁾。

$$\varphi X_t = \begin{cases} 1 & \text{if } i > j \\ 2 & \text{if } i = j \\ 3 & \text{if } i < j \end{cases} \quad \text{ただし, } i = 1,2,3, j = 1,2,3$$

予想パフォーマンスについての変数 φX_t は、予想・実績値表の一致、過大予想、過小予想に

5) 馬場 (1961) によると、DI でプラスの状態を楽観、DI でマイナスの状態を悲観とよび、本稿で使用している経営者の予想性向に関する楽観・悲観の意味とは異なる点を指摘しておく。

6) 一致率、過大・過小予想率、変化点指数は Theil (1971) によって開発され、Kawasaki & Zimmermann (1986) で予想バイアス指数が提示された。

7) Kawasaki & Zimmermann (1986) は、合理的期待仮説の不偏性の仮説に対して予想バイアス指数を用いた検証を行っている。予想バイアス指数が経時的に一定方向でのバイアスを示しているとき、合理的期待仮説における不偏性の仮説は棄却されるものとした。実際、ドイツ経済研究所の IFO データ (1977-78, 1980-81, ドイツの製造業) では、全調査期間を通して予想バイアス係数はプラスの値を示していることから、不偏性の仮説は棄却されると結論している。

8) 予想パフォーマンス変数は Nerlove (1983) を参考にしている。

対応して各カテゴリー（3区分）が割り当てられており、カテゴリカルな順序データとして与えられる。この変数を利用すれば、予想誤差の変動要因を決定する計量モデルを、例えば次のように特定化することができる。

$$\varphi X_t = f(X_{t-1}, \dots, X_{t-k}, \dots, X_{t-K}, Z_{t1}, \dots, Z_{tm}, \dots, Z_{tM})$$

このモデルでは、 t 期の予想パフォーマンスを目的変数としたとき、その特性を規定する要因として k 期前までの実績値 X_{t-k} ($k = 1, \dots, K$)および t 期の企業属性 Z_{tm} ($m = 1, \dots, M$)を想定している。この分析モデルは、Mullineaux (1978) が期待形成の効率性検証に用いたモデル⁹⁾と同種のものであり、景況調査データに適用可能な形にモデルを修正したものである。

3 データと分析方法

3.1 景況調査データ

予想特性の分析には、中小企業景況調査（中小企業庁・独立行政法人中小企業基盤整備機構：以下、景況調査とも略記）の個票データを用いる。この調査は、各期約 19,000 に上る全国の中小企業を対象としており¹⁰⁾、中小企業の景況把握と中小企業の施策立案の基礎資料の収集を目的として、1980年から四半期毎に実施されている。業況（自社）、売上高、資金繰り、従業員の過不足などの企業活動の主要な側面について、アンケート形式ではあるが広く中小企業の行動や意識（判断や評価、見通し）を捉えている。

このような個票データセットのうち、現在 1994年4-6月期調査から 2005年10-12月期調査までの 47期分の個票データが中小企業基盤整備機構から SSJDA (Social Science Japan Data Archive)¹¹⁾に寄託され、学術目的の2次利用のために提供されている。

本分析では、景況調査データの回答企業の中から関東ブロックの製造業にターゲットを絞り、さらに原材料仕入先を「材料問屋」と回答している中小企業を分析対象としている。それは、「生産委託者」から原材料を仕入れる企業に関しては、「材料問屋」から原材料を仕入れる企業グループに比べ明らかに予想や判断に関する構造に異質性が予想されるため

⁹⁾ Mullineaux (1978) は、合理的期待仮説の効率性の仮説検証のために以下のような検証モデルを考案している。合理的期待仮説が成立しているとき、予想誤差は利用可能ないかなる情報とも無関係であることから、その実証のためには、推定パラメータ b_k がゼロであるという帰無仮説をテストする方法を提示している。

$$P_t - P_t^* = b_0 + \sum_{k=1}^K b_k P_{t-k} + v_t$$

¹⁰⁾ 製造業、建設業では、従業員数 300 人以下または資本金 3 億円以下、卸売業では、従業員 100 人以下または資本金 1 億円以下、小売業では、従業員 50 人以下または資本金 5 千万円以下、サービス業では従業員 100 人以下または資本金 5 千万円以下が対象である。ただし、調査対象企業に占める小規模企業（製造業、建設業では従業員 20 人以下、卸売り業、小売業、サービス業では従業員 5 人以下）の割合を約 8 割にするよう調整されている。なお、本定義は 1999 年 12 月改正の中小企業基本法によるものであり、2000 年 4-6 月期調査以降より適用されている。1999 年度調査までは旧定義によるものであることを付記しておく。

¹¹⁾ 正式名称は東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センターである。

である。ここで上記 47 期間の景況調査プールデータの地域ブロック×原材料仕入れ先別の構成を表 2 に示しておこう。

表 2 には、47 期通算の企業数および、各期平均の企業数と構成比を示している。まず製造業の 47 期間通算での延べ調査対象企業数は全国で約 24 万社、各期平均約 5 千社が調査されている。全国的にみても原材料仕入れ先が生産委託者である企業に比べて材料問屋である企業はおよそ 2 倍であり、関東ブロックでは各期平均で約 870 社、分析に利用する変数に欠損値があるケースを除くと、各期平均で約 560 社となる。

なお、今回の分析対象とした調査項目は、売上額（前年同期比，来期見通し；増加・不変・減少），売上単価（前年同期比，来期見通し；上昇・不変・下降），設備操業率（前年同期比，来期見通し；上昇・不変・下降），業況（前年同期比，来期見通し；好転・不変・悪化）である。

表 2 地域ブロック・原材料仕入れ先別，企業数および構成比（製造業）

地域ブロック	合計度数	平均度数	原材料仕入れ先		
			生産委託者	材料問屋	その他
全国	246147	5237.17	1234.5 (0.24)	3185.1 (0.61)	817.574 (0.16)
北海道	7888	167.83	26.447 (0.16)	99.979 (0.60)	41.4043 (0.25)
東北	25486	542.26	112.09 (0.21)	321.21 (0.59)	108.957 (0.20)
関東	67107	1427.81	403.66 (0.28)	874.21 (0.61)	149.936 (0.10)
中部	31146	662.68	189.21 (0.29)	401.09 (0.61)	72.383 (0.11)
近畿	38974	829.23	212.23 (0.26)	484.62 (0.58)	132.383 (0.16)
中国	22189	472.11	116.17 (0.25)	270.36 (0.57)	85.5745 (0.18)
四国	17479	371.89	70.298 (0.19)	231.09 (0.62)	70.5106 (0.19)
九州・沖縄	35878	763.36	104.38 (0.14)	502.55 (0.66)	156.426 (0.20)
マッチング対象 関東(ミッシング除く)			213.21 (0.24)	565.96 (0.65)	97 (0.11)

(注) 中小企業景況調査マイクロデータから作成。合計度数は 1994 年 4-6 期から 2005 年 10-12 期までの 47 調査期分の合計企業数を示す。平均度数および原材料仕入れ先の数値は、47 期分の平均企業数、カッコ内の数値は原材料仕入れ先構成比の 47 期分の平均値である。

3.2 疑似パネルデータの作成と分析

本景況調査の対象企業は原則として一定期間（最低 3 年間程度）変更しないものとして選出されており，固定サンプル方式の調査という性格が強い。この特性を利用してサンプルをパネル化できれば，それはカテゴリカル・パネルとして，たんに中小企業の分析資料というにとどまらず，成長，発展，停滞といった日本経済の軌跡を長期の企業行動のダイナミズムとして観測させてくれる貴重なデータセットが得られることになる。

しかし，SSJDA から提供される景況調査データは，秘匿の観点から匿名化処理が施されており，調査時期を通して同一対象企業をリンクできるような識別子は付与されていない。そこで，本研究での検証には，統計的マッチングにより各期の個票データを接合することで作成される疑似的なパネルデータセットを用いることにした¹²⁾。マッチング誤差を

¹²⁾ 中小企業景況調査の統計的マッチングによるパネル化の可能性を検討した先行研究には坂田・栗原 (2011) がある。また重複標本サンプルを含む一般的な統計的マッチングの性質については栗原 (2012)

適切に評価する工夫をしておけば、完全マッチングの代用法として分析的意義を有すると考えてよい。

統計的マッチングでは、まず接合のベースとなるデータセットを **recipient**、これに接合するデータセットを **donor** と呼び、接合には **recipient** および **donor** に共通して含まれる変数（キー変数と呼ぶ）を用いる。本研究では、 t 期の調査標本を **recipient**、 $t-k$ 期の標本を **donor** として、資本金額（10 万円）、正規雇用者数（人）、非正規雇用者数（人）¹³⁾ をキー変数とした。

統計的マッチングは、完全マッチングにおける識別子の代わりにキー変数を利用して、異なる標本データの要素を接合するものである。完全マッチングとの違いは、通常は同一要素が接合ファイル間に存在せず、そのため識別子のように一意に対応する要素を特定できない点である。このような難点を克服するために、統計的マッチングでは **recipient** と **donor** のキー変数の距離が近い標本要素間であれば、本来は異なる個体であっても類似した回答傾向（属性も含めて）をもつものと想定して、2つのデータファイルを接合する。

距離の測定には、単純に 1 変数を用いた Gower 距離関数や、多変量によるマハラノビス距離関数などが考案されている。特に、これらの距離関数を用いて計算した結果、等距離となる標本要素が複数あれば、そのときはランダムホットデッキ法により接合すべき要素を確率的に割り当てることにする。そのため等距離である要素数が多くなるほど、マッチング・データから得られる推定量の精度は低下するものと考えられる。

本分析で利用する各キー変数に関しては、単独では同じ数値をもつ企業が多数含まれている。そのため、可能な限り 1 対 1 対応に近いレベルでリンクすべき要素を特定するには、Gower 距離ではなくマハラノビス距離での統計的マッチングが不可欠であると判断した¹⁴⁾。ただし、資本金額、正規雇用者数、非正規雇用者数の 3 変数を用いても、なお等距離の要素は複数存在するため、それらに関してはランダムホットデッキ法が適用される。したがって、そのような確率的な割り当てから生じる推定量のブレを含めて評価するため、マッチング・データの作成と各種統計量の推定を 30 回繰り返し、それら推定値集合の平均をマッチング・データにもとづく推定値とする。

30 回分のマッチング試行から得られる各推定値の分布（カーネル密度推定結果とその平均）の一例を図 1 および図 2 のように示している。図 1 (a) は一致率の分布であり、図 1 (b) はその標準誤差の分布である。ランダムな割り当てから生じるマッチング・データの確率的なゆらぎによって、対応する推定量も一定のばらつきが当然付随する。しかし一致率の場合、図 1 (b) からわかるように、標準誤差の大きさに比べれば、マッチングによるそのばらつきはそれほど大きいものではない。したがって、マッチング・データによる推定量としては、その平均値をもって代表させて実際的な問題はないと判断した。このような特徴は他の指標についても成立しているため、以下では共通して、予想特性指標の推定量は 30 回分の試行結果の平均値で代表させることにする。

で検討している。

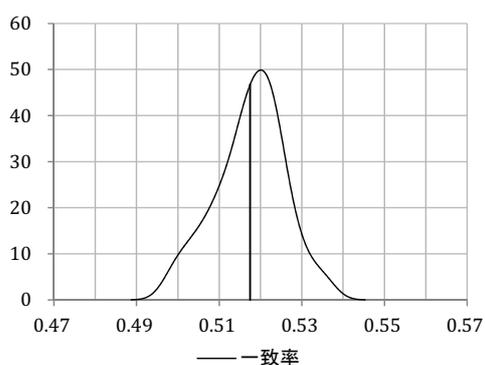
13) 実際の調査項目は、従業員数・常雇いおよび従業員数・臨時・パート等であるが、本稿では簡略化し正規雇用者数および非正規雇用者数とする。

14) Gower 距離関数およびマハラノビス距離関数を使用した統計的マッチングの方法的詳細とその精度については本稿末の補論を参照。

他方、順序ロジスティック分析の回帰結果については、図 2 (a) と図 2 (b) に、資本金額と非正規雇用の係数の分布、およびそれらのワルド統計量の分布が示されている。これらはパラメータ推定に関してマッチング・データの確率的なゆらぎを評価したものである。回帰係数のワルド統計量は自由度 1 の χ 二乗分布に従うことから、5%水準において有意となる自由度 1 の χ 二乗値 (約 3.8) がグレーラインとして示されている。したがって、マッチングの各試行結果はこのラインよりも外側にあれば帰無仮説は棄却され、その変数は有意であると判断され、逆にこのラインよりも内側にあれば棄却されない。30 回分の試行結果では、どちらの変数の回帰係数とも棄却限界 (グレーライン) をまたいで分布しているが、棄却限界はある程度分布の裾付近に位置している。したがって、マッチング誤差も含めて、有意性検定に関して総合的に判断する場合には、やはり推定パラメータの平均値を検定統計量として代表させて実行している。

図 1 業況に関する推定値の分布

(a) 一致率の分布



(b) 一致率の標準誤差の分布

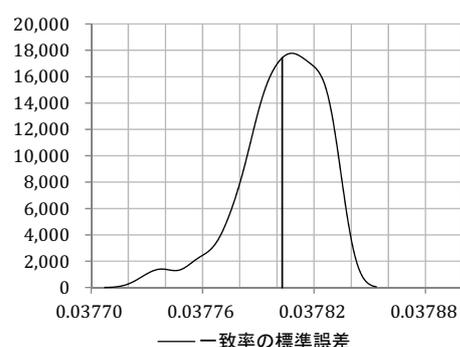
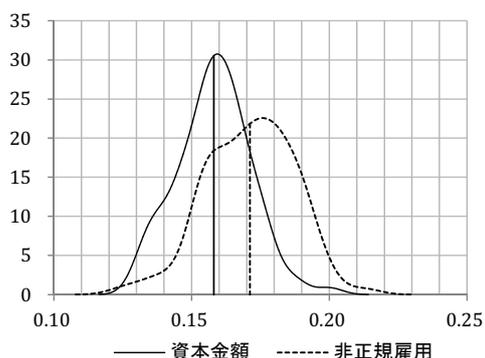


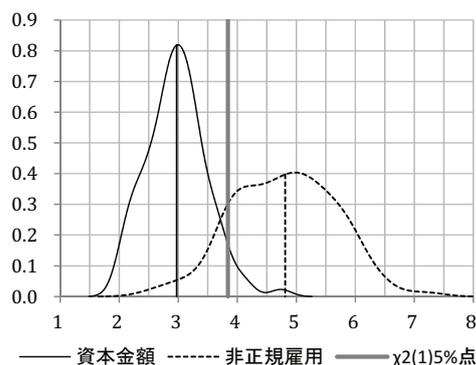
図 2 業況予想パフォーマンスの順序ロジスティック回帰結果 (推定値) の分布

(係数: 資本金額, 非正規雇用者数)

(a) 係数の分布



(b) 係数のワルド統計量の分布



(注) 図 1 および図 2 は、統計的マッチングを 30 回試行したのち、各マッチング・データから推定値 (30 個) を算出し、カーネル密度関数による推定結果を示している。利用したデータの調査時期は 2000 年第 I 四半期である。

3.3 各種パラメータの推定

(1) 予想特性指標とその標準誤差の推定

各予想特性指標は 3×3 クロス表のセル度数を f_{ij} とすれば、これを用いて以下のように推定できる。ただし、 $f_{++} = \sum_{ij} f_{ij}$ とする。

$$\hat{\theta}_{hit} = \sum_{i=j} \frac{f_{ij}}{f_{++}}$$

$$\hat{\theta}_{oe} = \sum_{i>j} \frac{f_{ij}}{f_{++}}$$

$$\hat{\theta}_{ue} = \sum_{i<j} \frac{f_{ij}}{f_{++}}$$

$$\hat{\theta}_{tp} = \sum_{|i-j|=2} \frac{f_{ij}}{f_{++}}$$

$$\hat{\theta}_{bi} = \frac{\hat{\theta}_{oe} - \hat{\theta}_{ue}}{\hat{\theta}_{oe} + \hat{\theta}_{ue}}$$

さらに、各指標 θ の分散 $V(\theta)$ の推定量は、デルタ法から以下のように導出できる。

$$V(\theta) = \left(\frac{\partial \theta(f)}{\partial f} \right) \Sigma \left(\frac{\partial \theta(f)}{\partial f} \right)^T$$

$$\text{ただし、 } f = [f_{11}, f_{12}, f_{13}, f_{21}, f_{22}, f_{23}, f_{31}, f_{32}, f_{33}]$$

分散共分散行列 Σ は、 9×9 行列であり、その要素は $\sigma_{ij, i'j'}^2$ で定義される。

$ij = i'j'$ のとき

$$\sigma_{ij, i'j'}^2 = \frac{1}{n} f_{ij} (1 - f_{i'j'})$$

$ij \neq i'j'$ のとき

$$\sigma_{ij, i'j'}^2 = \frac{1}{n} f_{ij} (0 - f_{i'j'})$$

さらに、 $\theta(f)$ の偏微分については、指標ごとに以下のように導出される。 $V(\theta)$ の推定量は、これらを用いて計算される。

$$\frac{\partial \theta_{hit}}{\partial f} = [1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1]$$

$$\frac{\partial \theta_{oe}}{\partial f} = [0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0]$$

$$\frac{\partial \theta_{ue}}{\partial f} = [0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0]$$

$$\frac{\partial \theta_{tp}}{\partial f} = [0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0]$$

$$\frac{\partial \theta_{bi}}{\partial f} = \frac{1}{(\theta_{oe} - \theta_{ue})^2} [0, 2\theta_{ue}, 2\theta_{ue}, -2\theta_{oe}, 0, 2\theta_{ue}, -2\theta_{oe}, -2\theta_{oe}, 0]$$

したがって、各指標の偏微分および分散共分散行列 Σ を用いて行列計算すれば、 $V(\theta)$ の推定量 $\hat{V}(\hat{\theta})$ が得られる。

(2) 順序ロジスティック回帰分析

2章で特定化した予想パフォーマンス規定要因の計量モデルに対しては、従属変数が順序を伴うカテゴリカル変数であるため、順序ロジスティック回帰モデルを適用する。本稿で利用する従属変数と説明変数は以下のものである。

従属変数： t 期の予想パフォーマンス (3 区分: 1.過大予想, 2.一致, 3.過小予想)

説明変数： t 期の資本金 (対数値), t 期の正規雇用者数 (対数値), t 期の非正規雇用者数 (対数値), t-1 期の実績値 (3 区分)

これらを用いて順序ロジスティック回帰を行うとき、そのモデルはロジスティック分布の累積密度関数 $F(\cdot)$ を用いて以下のように表現できる。ただし、*cut1* または *cut2* は順序カテゴリに対して潜在的な数値 y^* を想定した場合のカテゴリ間の閾値を示しており、 F_{c1} および F_{c2} はこれらに対応する累積密度関数を表す。

$$F_{c1} = \frac{\exp(\text{cut1} - y^*)}{1 + \exp(\text{cut1} - y^*)}$$

$$F_{c2} = \frac{\exp(\text{cut2} - y^*)}{1 + \exp(\text{cut2} - y^*)}$$

$$\text{ただし, } y^* = \beta_0 + \beta_1 X_{t-1} + \sum_{m=1}^3 \gamma_m Z_{tm}$$

また、数量変数に関する係数の推定値からは弾性値が求められ、説明変数が 1% 増加するときの予測確率の変化を議論することができる。各カテゴリ別の予測確率は以下のように定義できる。

$$\hat{P}(y_i = 1 | x_i, z_i) = -\hat{F}_{c1}(1 - \hat{F}_{c1})\hat{\gamma}_m$$

$$\hat{P}(y_i = 2 | x_i, z_i) = [\hat{F}_{c1}(1 - \hat{F}_{c1}) - \hat{F}_{c2}(1 - \hat{F}_{c2})]\hat{\gamma}_m$$

$$\hat{P}(y_i = 3 | x_i, z_i) = \hat{F}_{c2}(1 - \hat{F}_{c2})\hat{\gamma}_m$$

$$\text{ただし, } \hat{y}^* = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \bar{X}_{t-1} + \sum_{m=1}^3 \hat{\gamma}_m \bar{Z}_{tm}$$

なお、予測確率の推定は係数の推定値および説明変数の平均値 ($\bar{X}_{t-1}, \bar{Z}_{tm}$) から計算する。また、質的な説明変数については、たとえば質的変数のあるカテゴリのダミーを d としたとき、予想パフォーマンスのカテゴリ別予測確率を以下のように推定する。

$$\hat{P}(y_i = 1 | z_i, d) = \hat{F}_{c1,d}$$

$$\hat{P}(y_i = 2 | z_i, d) = \hat{F}_{c2,d} - \hat{F}_{c1,d}$$

$$\hat{P}(y_i = 3 | z_i, d) = 1 - \hat{F}_{c2,d}$$

$$\text{ただし, } \hat{y}_d^* = \hat{\beta}_0 + d\hat{\beta}_1 + \sum_{m=1}^3 \hat{\gamma}_m \bar{Z}_{tm}$$

弾性値の推定と同様に、予測確率の推定には係数の推定値と説明変数の平均値を利用するが、質的変数に関してはダミーの値 ($d=0$ or 1) を代入する。その結果、説明変数のカテゴリー3区分それぞれに対して目的変数3区分の予測確率が推定され、合計で9区分の予測確率が推定値として得られる。

4 分析結果

4.1 主観予想と外挿予想

景況データの予想値は、特に経営者の主観的判断情報であることから、その信頼性や有効性に疑問が投げかけられることも多い。そこで、調査本来の見通しデータとして与えられる主観的予想値による予想パフォーマンスを、前期の実績値を予想値の代理変数として外挿的に利用したときの予想パフォーマンスと比較することで、企業予想の利用可能性を評価することにした。本節では、前期実績値をそのまま外挿的に利用する予想形式を外挿予想、前期予想値（見通し）にもとづく予想を主観予想と呼び、業況、売上高、設備操業率、売上単価の4変数について検討する。

分析のために図3～6についてそれぞれ(a)と(b)の2種類の形式でグラフを用意した。まず(a)には、1994年Ⅱ期から2005年Ⅲ期までの全期間について、30回の試行によるマッチング・データからの推定値（一致率および予想バイアス指数）を用いたカーネル密度関数の推定結果、ならびにそれらの平均値を示している。また(b)には、マッチング・データからの一致率および予想バイアス指数の推定値(30回分の平均値)について、1994年Ⅱ期から2005年Ⅲ期までの46期分の時系列推移を示している。(a)、(b)ともに、実線が主観予想、破線が外挿予想を示している。

図3より業況に関してみると、2つの予想形式ともに5～6割前後の一致率であるが、主観予想は外挿予想よりも若干一致率が低く(a)、また時系列的には主観予想・外挿予想ともに同じような変動を示しながら、いずれの期間においても外挿予想の方が主観予想を上回る傾向にある(b)。予想バイアス指数に関しては、全体に主観予想の方がより過大に予想する傾向にあり、特に景気後退期では前期実績による外挿予想では過小予想に転換するのに対して、主観予想では緩やかに過大予想率が減少していくにすぎない(図3.2.b)。経営者の主観予想における景気後退レベルに関する実体認識のズレ、あるいは逆に願望的予想ともいべき予想形成の作用が見て取れる。このような特徴は、売上高および売上単価に関して程度差はあれ共通している。ただし、設備操業率の一致率に関しては、主観予想と外挿予想はほとんど同レベルに位置しており、経営者の主観予想は前期実績による外挿予想と同程度のパフォーマンスを示している。すなわち、設備操業率に関して、経営者の予想パフォーマンスは、主観調査に固有のバイアスを含みながらも、来期実績値を的中するほどの客観性が担保されているものと評価できる。しかしながら、そのほかの調査項目のように実績からの乖離として観察される主観予想のパフォーマンス特性については、そのバイアスの有無や景気循環との関連などとともに検討する必要がある。

図 3.1 業況の一致率

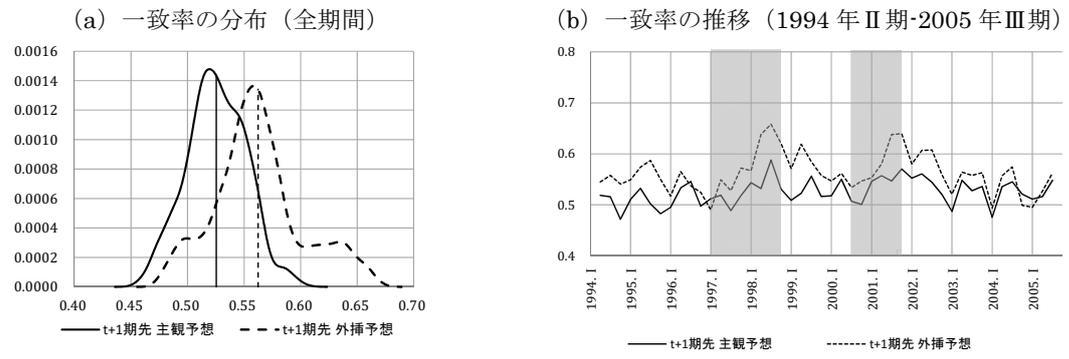


図 3.2 業況の予想バイアス指数

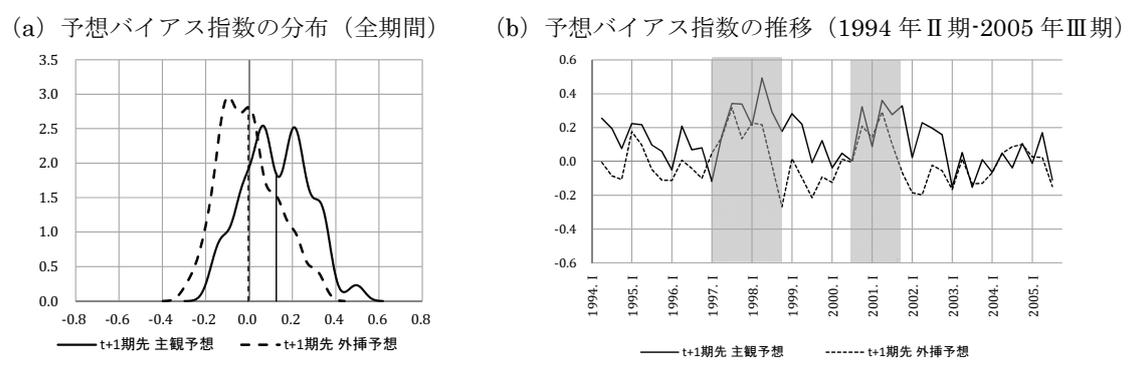


図 4.1 売上高の一致率

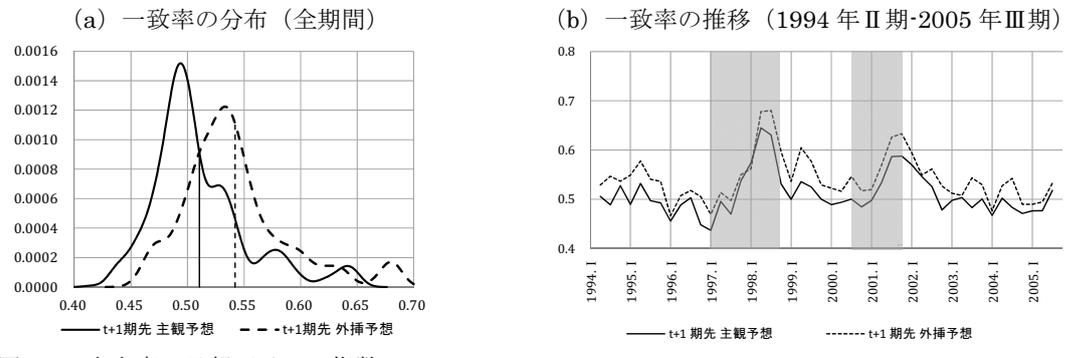
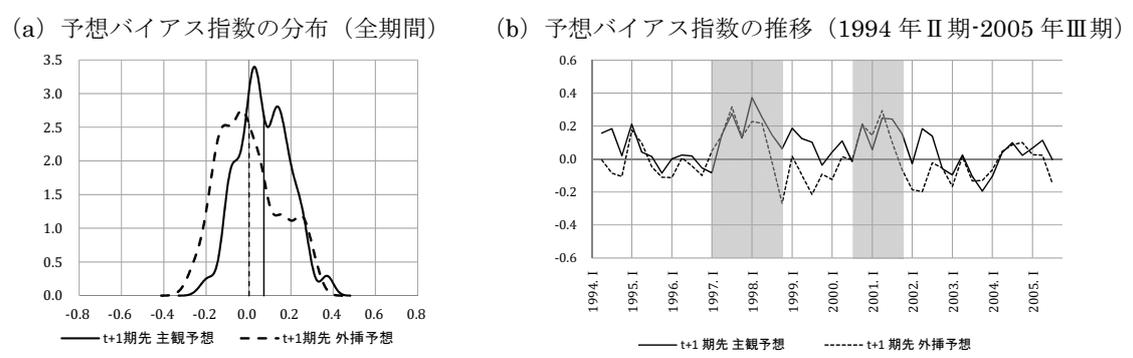


図 4.2 売上高の予想バイアス指数



(注) 網掛けは、景気基準日付 (内閣府) に基づいた景気の高から谷を表す。

図 5.1 設備操業率の一致率

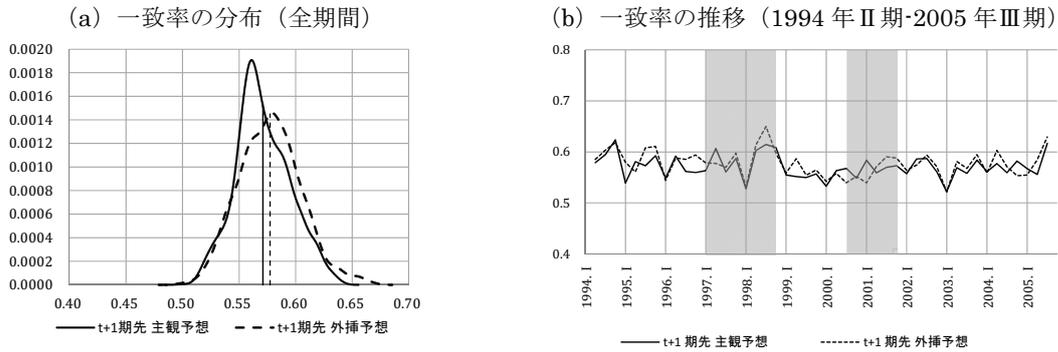


図 5.2 設備操業率の予想バイアス指数

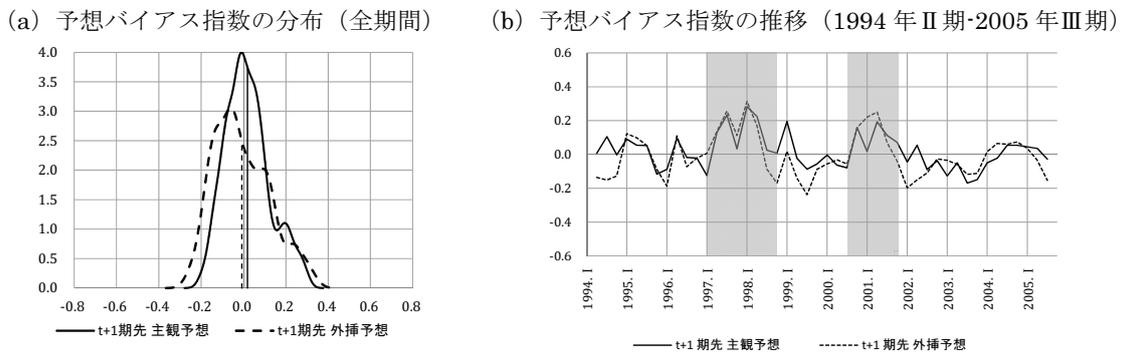


図 6.1 売上単価の一致率

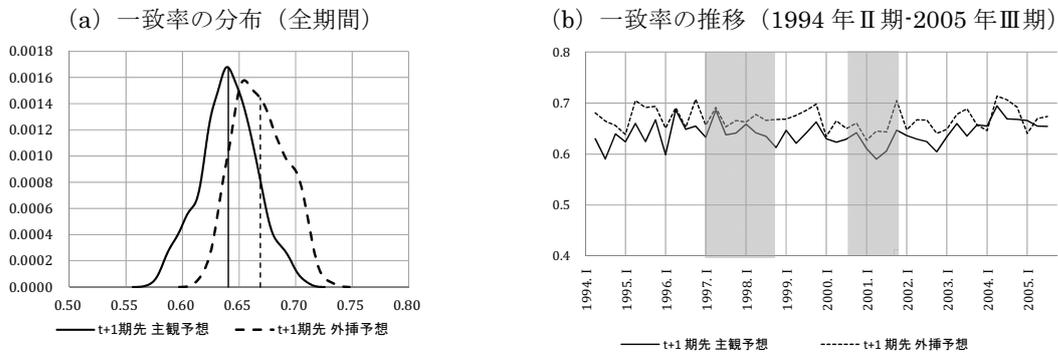
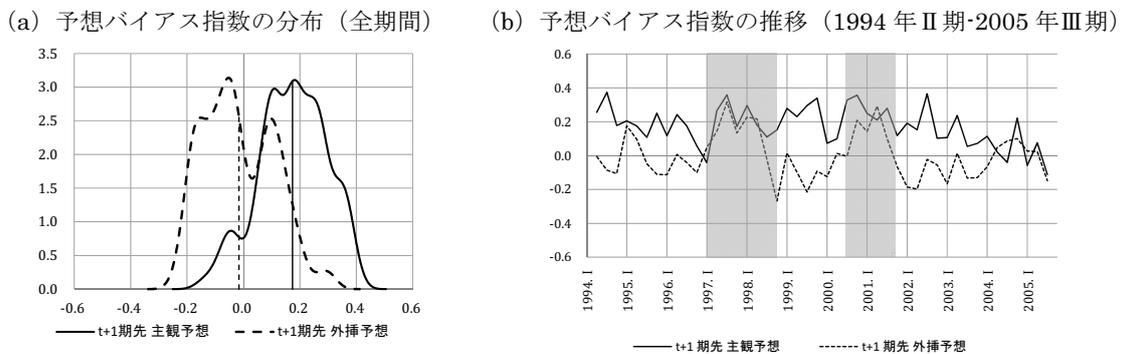


図 6.2 売上単価の予想バイアス指数



(注) 網掛けは、景気基準日付 (内閣府) に基づいた景気の高から谷を表す。

4.2 企業予想の射程範囲

予想・実績値表は、 $t-1$ 期の予想値を t 期の実績値とクロス集計したものであり、予想の一致率やその他の指標は、この予想・実績値表から作成される。しかし、 $t-1$ 期の調査票において求められている回答が t 期についての予想値であるとしても、実際には将来予想の目標時期（時点）が意図とは異なり、1 期先ではなく k 期先までの予想値が回答されている可能性も考えられる。そこで、 t 期の実績値と $t-k$ 期の予想値 ($k=1,2,3,4$) をクロスした予想・実績値表から一致率や予想バイアス指数を算出し、主観予想の射程範囲の特徴を検討しておくことにしよう¹⁵⁾。

図 7~10 の (a) には、全調査期間を総合して、予想の射程範囲を横軸としたときの各指標（一致率と予想バイアス指数）の平均値、最小値、最大値が示されている。(b) は、4 種類の射程範囲にもとづく各指標（一致率と予想バイアス指数）の時間的推移を示したものである。

図 7.1 の業況に関しては、(a) より一致率に関する予想の射程範囲は、調査票に指示されている 1 期先の実績が最も高い一致率を示しており、2 期先、3 期先、4 期先と延びるに従い一致率は傾向的に低下している。この点は、(b) の時系列的な推移からも、調査時期によらず 1 期先を射程範囲としたときに最も一致率が高いことが確認できる。これに対して、予想バイアス指数に関しては、全期間を通して予想の射程範囲の長短による予想バイアス指数の傾向に大きな相違は見られない。このような傾向は、売上高、売上単価、および設備操業率についても同様に観察される。すなわち、予想の射程範囲は、質問項目で設定されている 1 期先予想に適切に対応しており、予想・実績値表に関しても本来の 1 期先実績値とのクロス集計を用いた検討が最適であると結論付けられる。

4.3 予想特性指標の結果

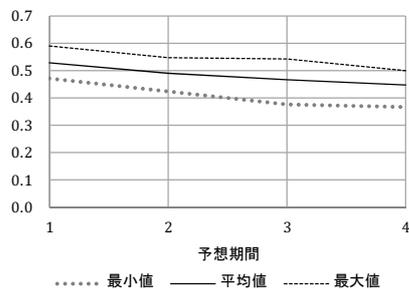
予想特性指標を業況や売上高などの変数別に整理したものが図 11 から図 14 である。各変数について、上段の (a) と (b) には、1994 年第 II 四半期から 2005 年第 III 四半期までの予想特性指標の推移をグラフ化している。さらに、3 段目以降の (c) から (e) には、各種指標（一致率、過大予想率、過小予想率）の内訳をまとめている。これらの図の凡例は、「不変・増加」のようにハイフンの前と後で、それぞれ予想値のカテゴリーと実績値のカテゴリーを結んで示している。例えばこの場合、予想値が「不変」のときに実績値が「増加」であったことを意味している。これ以降も、予想特性のグラフ中の凡例にこのような

¹⁵⁾ Kawasaki & Zimmermann (1984) では、1977 年~78 年および 1980 年~81 年のドイツ経済研究所 (IFO) のデータを用いて、主観情報にもとづく予想の射程範囲 (length of expectational horizon) に関する分析を行っている。IFO による調査データは、月次調査で各項目に関して 3 カ月先予想を調査しているため、予想に関する調査項目を 1 カ月先から 12 カ月先までの予想値として利用したときの不一致率および予想バイアス指数を観測している。その結果、不一致率に関しては予想の射程範囲は短期間であり、3 カ月先予想よりも 1 カ月先予想としてパネル化したほうが不一致率は低く予想の精度は良いという結果が得られている。その原因は、経営者が予想するとき、より直近の予想動向に確信が強いいため、これに影響を受けて予想をしている可能性があることが指摘されている。

また、予想バイアス指数は、1 カ月先から 12 カ月先へと延長するに従い、低下する傾向がみられる。その原因はインフレによるものであり、多くの企業が時間経過とともに価格を増加させる傾向にあるため、もし実際の価格が上昇しているとき、予想価格が一定であるならば、価格予想はより過小方向に転じることになり、次第に予想バイアス指標はグラフ上では低下を示すものと考えられる。

図 7.1 業況の予想期間別一致率

(a) 予想期間別一致率 (全期間)



(b) 予想期間別一致率の推移 (1994年Ⅱ期-2005年Ⅲ期)

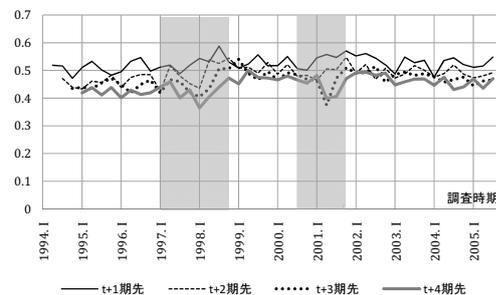
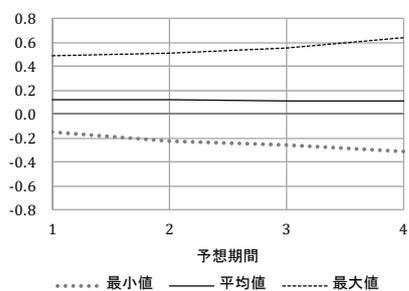


図 7.2 業況の予想期間別予想バイアス指数

(a) 予想期間別予想バイアス指数 (全期間)



(b) 予想期間別予想バイアス指数の推移 (1994年Ⅱ期-2005年Ⅲ期)

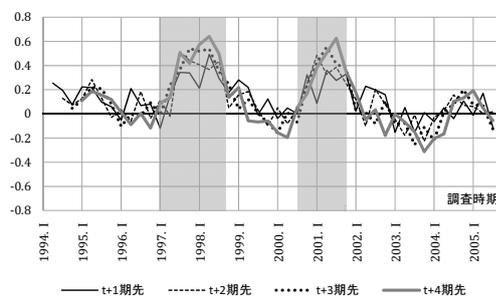
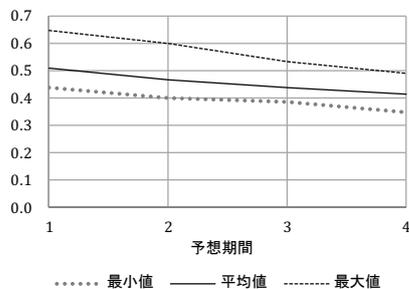


図 8.1 売上高の予想期間別一致率

(a) 予想期間別一致率 (全期間)



(b) 予想期間別一致率の推移 (1994年Ⅱ期-2005年Ⅲ期)

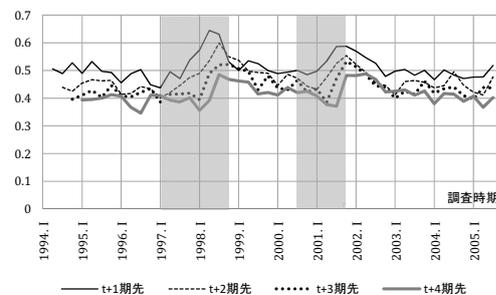
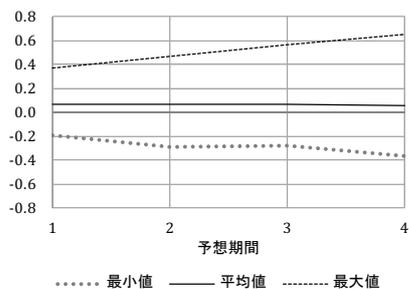
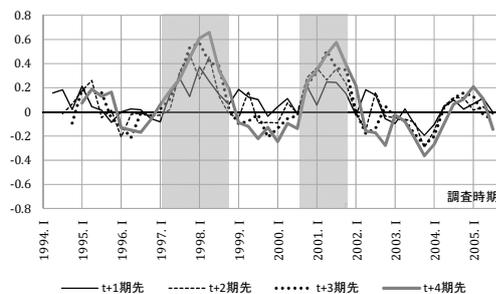


図 8.2 売上高の予想期間別予想バイアス指数

(a) 予想期間別予想バイアス指数 (全期間)



(b) 予想期間別予想バイアス指数の推移 (1994年Ⅱ期-2005年Ⅲ期)



(注) 網掛けは、景気基準日付 (内閣府) に基づいた景気の山から谷を表す。

図 9.1 設備操業率の予想期間別一致率

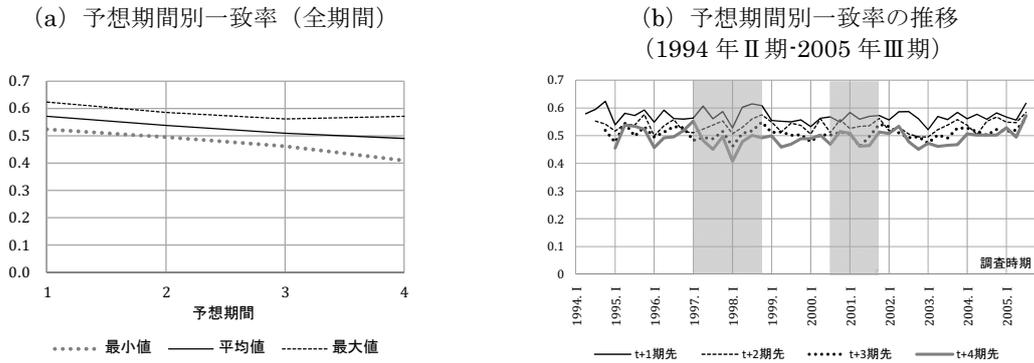


図 9.2 設備操業率の予想期間別予想バイアス指数

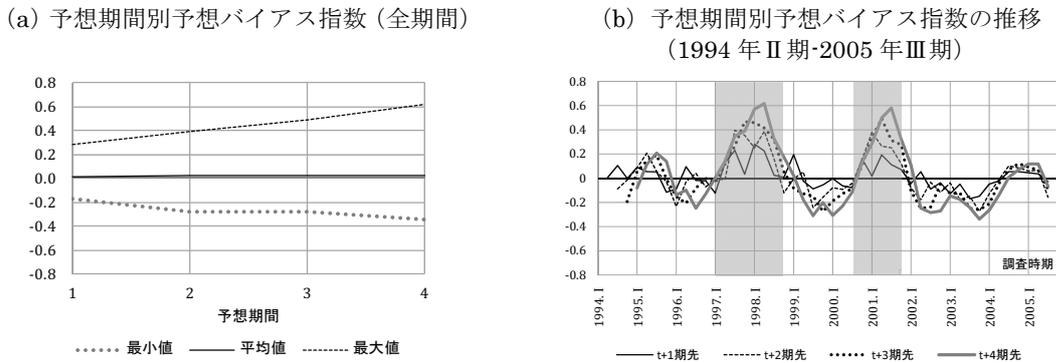


図 10.1 売上単価の予想期間別一致率

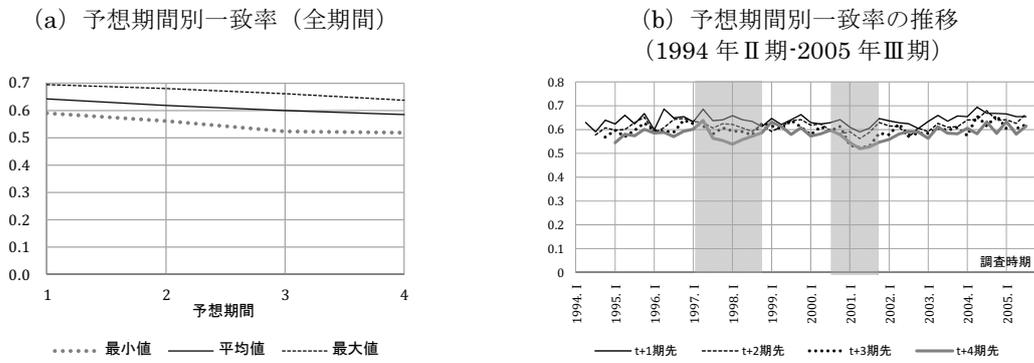
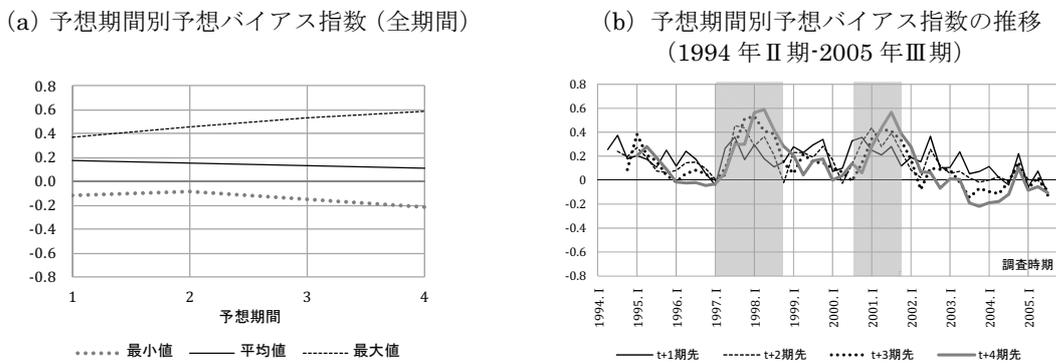


図 10.2 売上単価の予想期間別予想バイアス指数



(注) 網掛けは、景気基準日付（内閣府）に基づいた景気の山から谷を表す。

表記方法を用いることにする。なお、予想特性指標のうち変化点指数については該当する比率も低く、際立った特徴が読みとれないため、以下では一致率、過大・過小予想率を中心に検討を加えることにする。

はじめに、業況の予想特性の結果からみると、図 11 (a) から全調査期間を通して一致率は過大あるいは過小予想率よりも高く、また景気局面の違いによる変化はほとんど観察されない。業況判断は、需要判断（予想）の代理指標という側面も有することから、その一致率が景気の局面にさほど影響されず一定であるという結果は、需要面での予想パフォーマンスは比較的安定（頑健）していることを示している。ただし、業況予想がその実績と一致していないとき、図 11 (b) より景気局面に連動して予想バイアス指数のレベルに変化がみられ、特に景気後退期には過小予想よりも過大予想傾向が強まっている。つまり、景気後退期（網掛け部分）においてトレンド曲線（スムージングライン）より上方に予想バイアスの実測値が観測される。これは予想の楽観性を示すというよりも、景気後退期においては、予想が実際の景気後退の後追いにならざるを得ない企業特性であるように思われる。

ところで、全調査期間を通して一致率はほぼ不変であるが、一致率を構成する内訳には変化はないのであろうか。図 11 (c) が示すように、実は景気局面に応じて内訳が異なり、実際には通常、不変・不変のペアが大きな比率を占めているのに対して、景気後退期では減少・減少の組合せで一致する比率が増加する。さらに、過大予想率の動向に関しては不変予想に対して実績の減少が対応する組合せが大きなウェイトを占めているが、とくに景気後退期においてはその特徴が顕著である。同時にそのとき過小予想率を構成する不変予想と増加実績との組合せ割合も減少することが観察できる。

このような特徴は設備操業率の予想特性（図 13）においても捉えられる¹⁶⁾。景況データにおける業況は自社に対する市場の需要を意味し、また設備操業率は需要を踏まえての生産活動を反映することから、判断情報から計測される需要と生産の予想パフォーマンスは類似した特性を示すものと推測できる。

それでは、売上高の予想特性に関してはどうか。図 12 (a), (b) より一致率は景気後退期に増加し、予想バイアス指数は景気後退期にプラスの値を示し過大予想傾向にある。逆に景気拡張期には予想バイアスはマイナスへと転じ過小予想率が高まる。図 12 (c) の内訳をみると、一致率が景気後退期に増加する背景には、その構成要素としての減少予想・減少実績の組合せによる一致率の増加が要因に挙げられる。また、過大予想率 (d) に関しては不変予想・減少実績、過小予想率 (e) については不変予想・増加実績の変動が強く反映されている。需要動向と生産活動の結果として与えられる売上高の予想特性は、他の変数とは異なり、景気後退期においては売上高の減少をかなりの的確に予想する点で際立っている。

最後に、売上単価（図 14）については、業況や売上高など他の変数と比較して、全期間を通して一致率が 60%を超えて推移しており (a)、将来予想が実績と合致しやすい項目であることがわかる。また予想バイアス指数 (b) は、短期的な景気変動（1998 年～2002

16) 製造工業生産予測調査（経済産業省）で観測される生産数量に関する数量ベースでの予測修正率においても、景気後退期には過大予想傾向にあり生産計画を下方修正する傾向にある（例えば、経済産業省 HP: <http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/yosoku/index.html>などを参照）。

図 11 業況の予想特性指標とその内訳

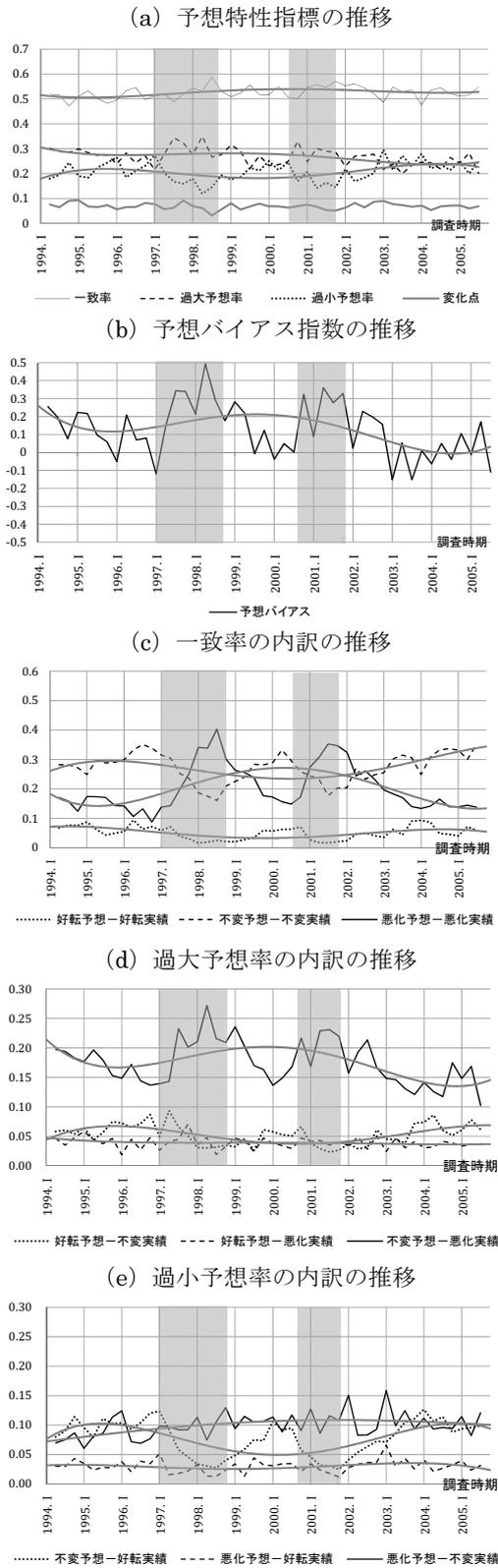
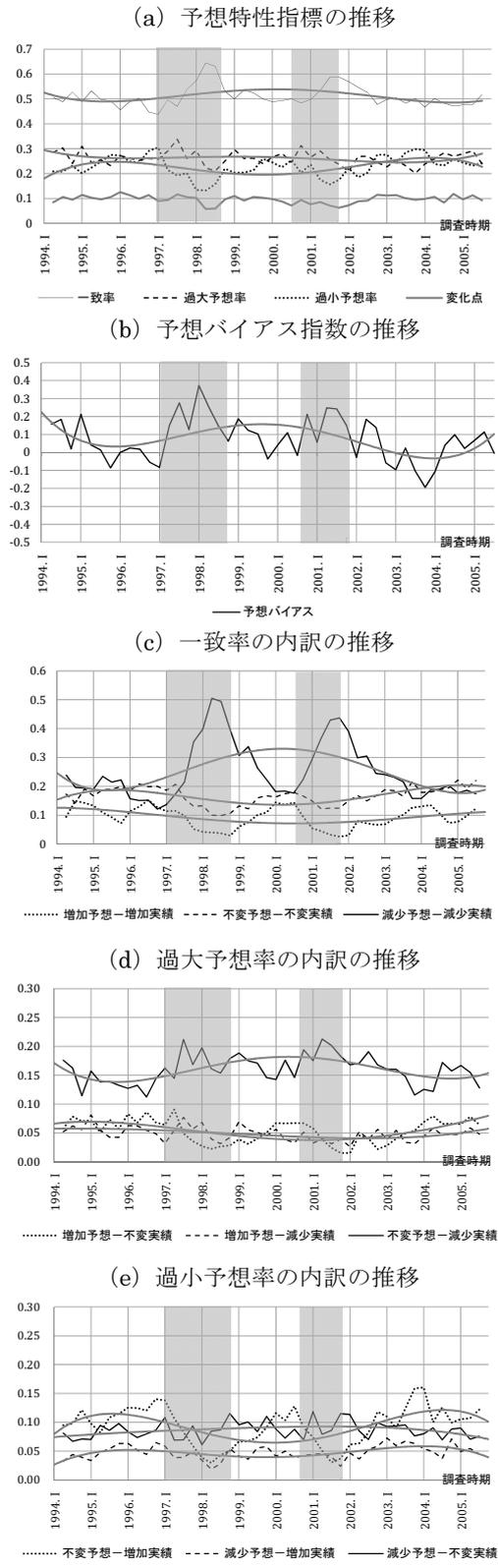


図 12 売上高の予想特性指標とその内訳



(注) 網掛けは、景気基準日付（内閣府）に基づいた景気の高から谷を表す。また、曲線は多項式トレンドの推定値である。

図 13 設備操業率の予想特性指標とその内訳

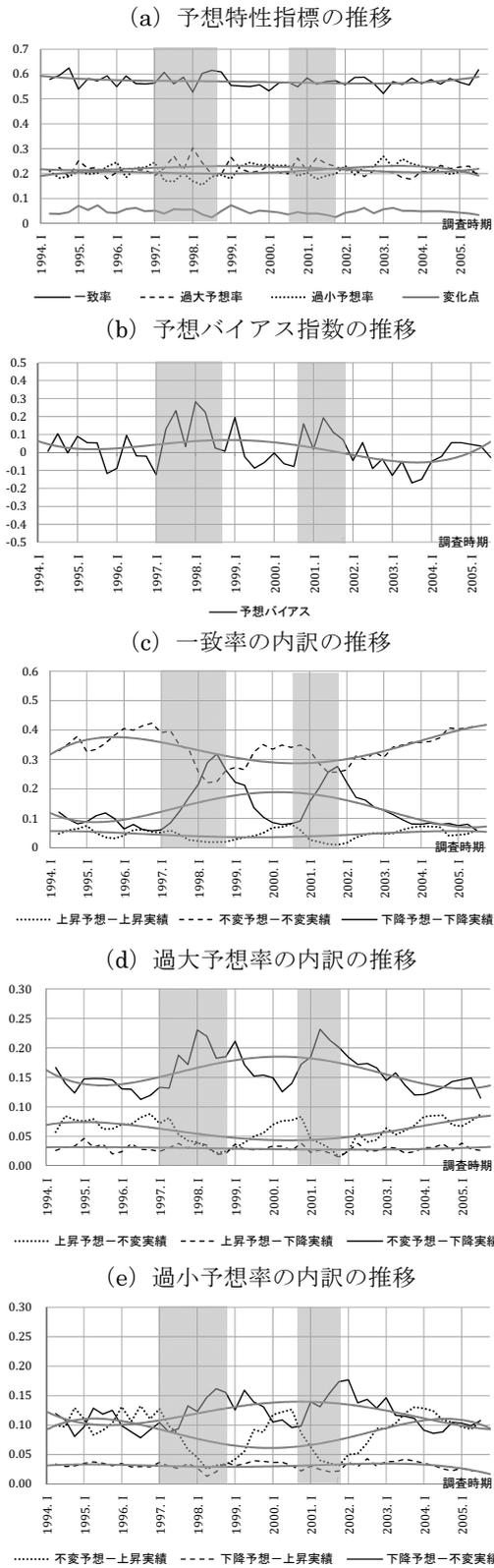
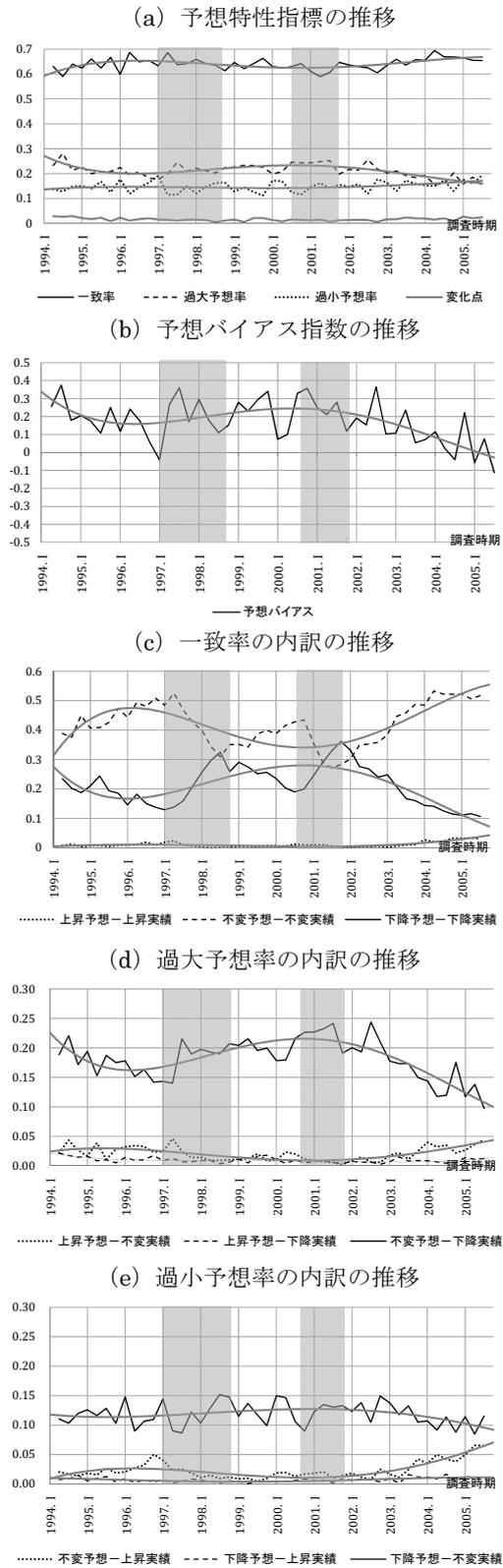


図 14 売上単価の予想特性指標とその内訳



(注) 網掛けは、景気基準日付（内閣府）に基づいた景気の高から谷を表す。また、曲線は多項式トレンドの推定値である。

年)からの影響は小さいものの、景気拡張期の長期的推移において次第に過大予想から過小予想へと移行する動きが読み取れる。なお、過大予想率(d)および過小予想率(e)の構成要素に関しては、それぞれ不変予想・減少実績と減少予想・不変実績の組合せがその大部分を占めており、デフレ期に特有の価格特性(低下もしくは不変)に起因する現象といえる。

4.4 計量分析の結果

予想特性(的中度や外れ具合など)は景気局面に左右されるであろうが、それ以外にも、個別企業の属性(資本金額、従業員数)や予想時点の実績値にも影響を受けている可能性がある。そこで、予想の一致、過大予想、および過小予想の3つのカテゴリーから構成される予想パフォーマンスに関して順序ロジスティック回帰モデルを適用し、企業属性と前期実績の影響を観測した。業況、売上高、設備操業率、および売上単価の予想パフォーマンスについて、1994年Ⅱ期から2005年Ⅲ期までの46期について各期それぞれモデル推定し、その推定結果を表3.1～表3.4のように整理している¹⁷⁾。さらに図15～図18には、(a)各変数の係数の46期分の推移、および前期実績値を説明変数としたときの予測確率を(b)一致率、(c)過大予想率、(d)過小予想率についてそれぞれ示している。

まず、量的説明変数(資本金額、正規雇用者数、非正規雇用者数)の結果から概観する。表3.1の業況の予想パフォーマンスに関しては、資本金額の係数は有意な場合にはプラスの値を示しているのに対して、正規雇用および非正規雇用の係数は有意であっても、調査時期によってプラスまたはマイナスの値を示している。たとえば、1995年第Ⅰ四半期の資本金額の弾性値からは、資本金額が1%増加すると、業況の予想パフォーマンスの過大予想は、約2.4%程度、一致率は3.7%程度増加することがわかる。

売上高の予想パフォーマンス(表3.2)については、資本金額および正規雇用で有意な結果数値をみると、それらは調査時期によらずプラスまたはマイナスの値を示している。しかし、非正規雇用に関しては、有意な結果を示す場合にはほぼマイナスの係数のみ観測されており、その弾性値から、非正規雇用者数が1%増加すれば0.6%～1.5%程度の売上高の過小予想率が増加するものと考えられる。非正規雇用者数が多い場合には、過小予想率の弾性値は低いながらも、景気変動による経営圧迫に対するリスク回避的心理も作用するためか、過小予想(弱気心理)の確率が高まっている。

設備操業率の予想パフォーマンス(表3.3)の回帰結果からは、正規雇用と非正規雇用の係数には有意なものが観測されているが、資本金額は全調査期間を通して有意な結果は得られていない。また、正規雇用の係数の符号は、2001年第Ⅲ四半期以前まで安定的にプラスの値が示されていることから、この時期の前後で生産に関連する経営者の予想形成が大きく変化した可能性がある。なお、2001年以前の正規雇用の弾性値からは、2.6%～5.7%程度、過大予想の傾向が強まることがわかる。

売上単価の予想パフォーマンス(表3.4)に関しては、資本金額または正規雇用の係数が有意であるときマイナスの値が観測されている。まず、資本金額の弾性値からは、資本

17) 2章で述べたように、30回の推定結果の平均値で検定を行っており、対立仮説に厳しい(不利な)検定方式となっている恐れがある。そのため有意な結果が少なく一見当該変数は無関係に見える場合でも、有意な推定結果を中心に解釈を試みている。

図 15 業況の順序ロジスティック回帰結果

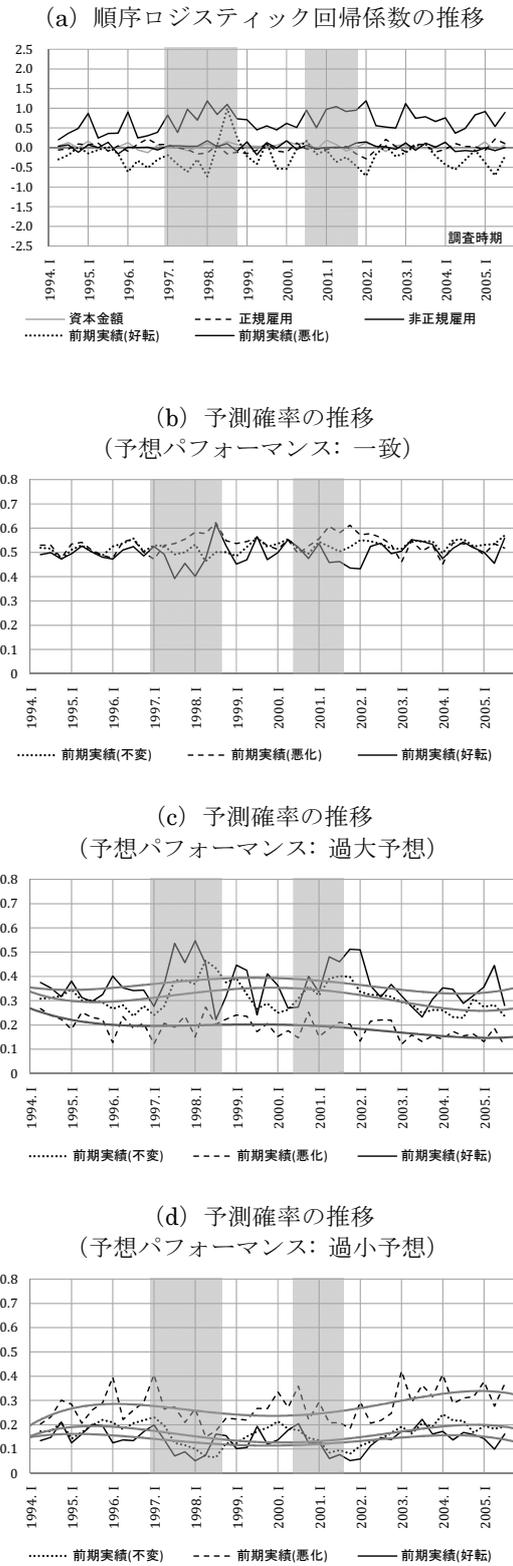
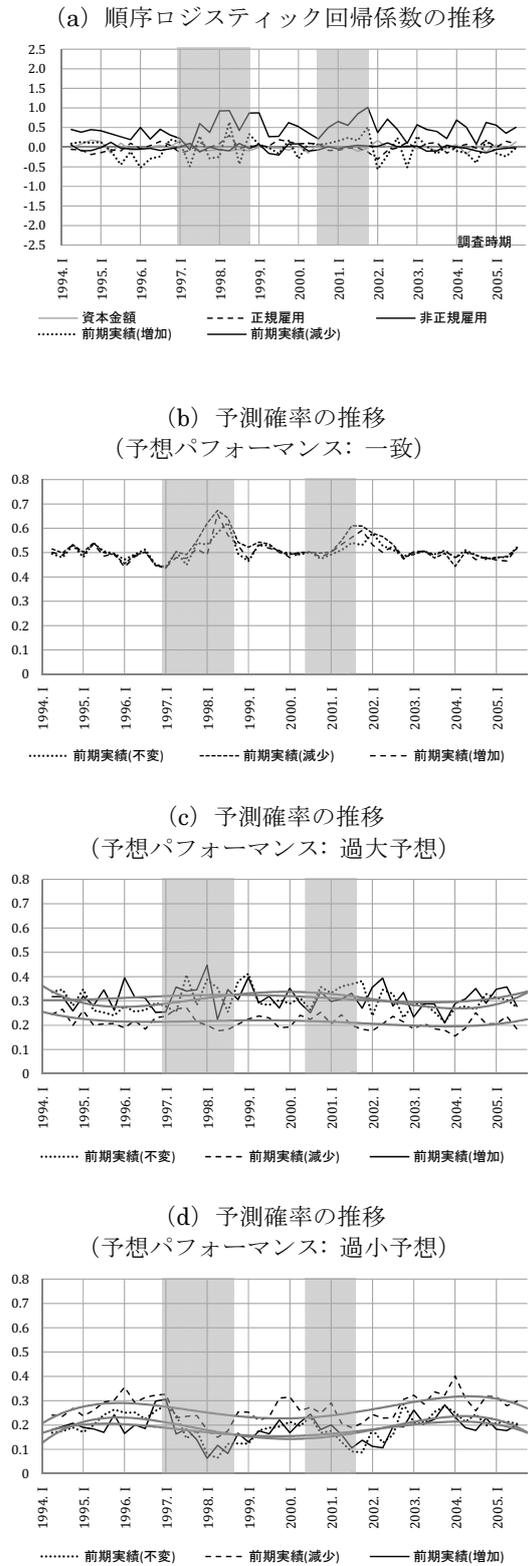


図 16 売上高の順序ロジスティック回帰結果



(注) 網掛けは、景気基準日付（内閣府）に基づいた景気の高から谷を表す。また、曲線は多項式トレンドの推定値を示す。

図 17 設備操業率の順序ロジスティック回帰結果

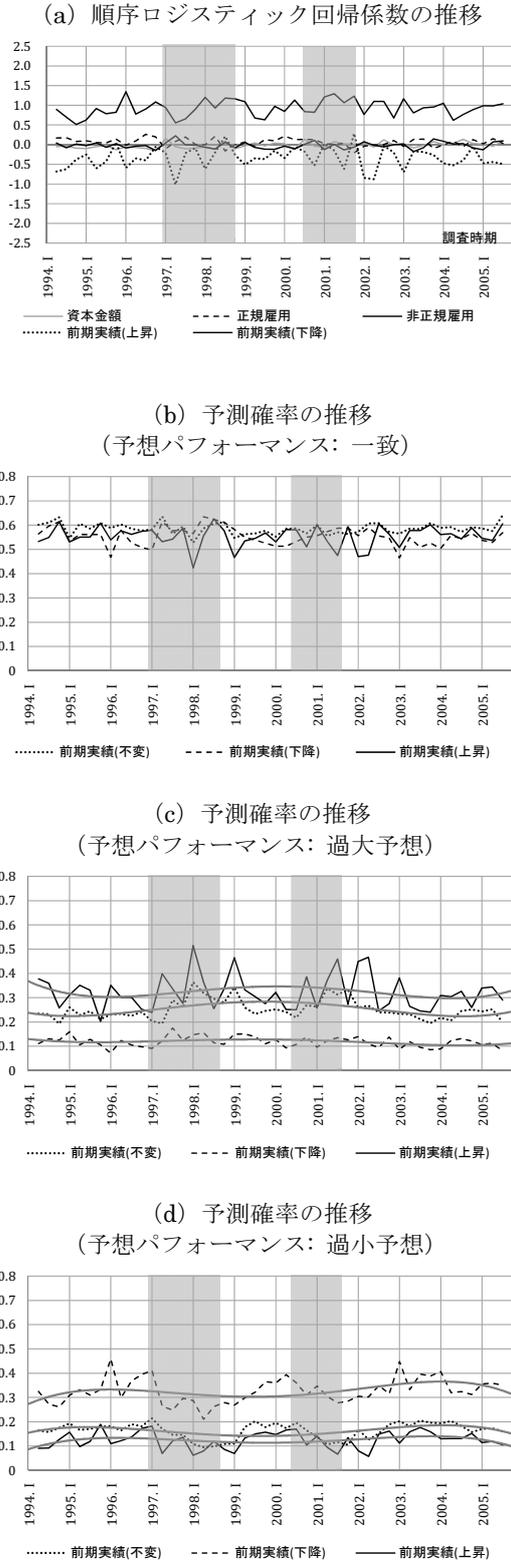
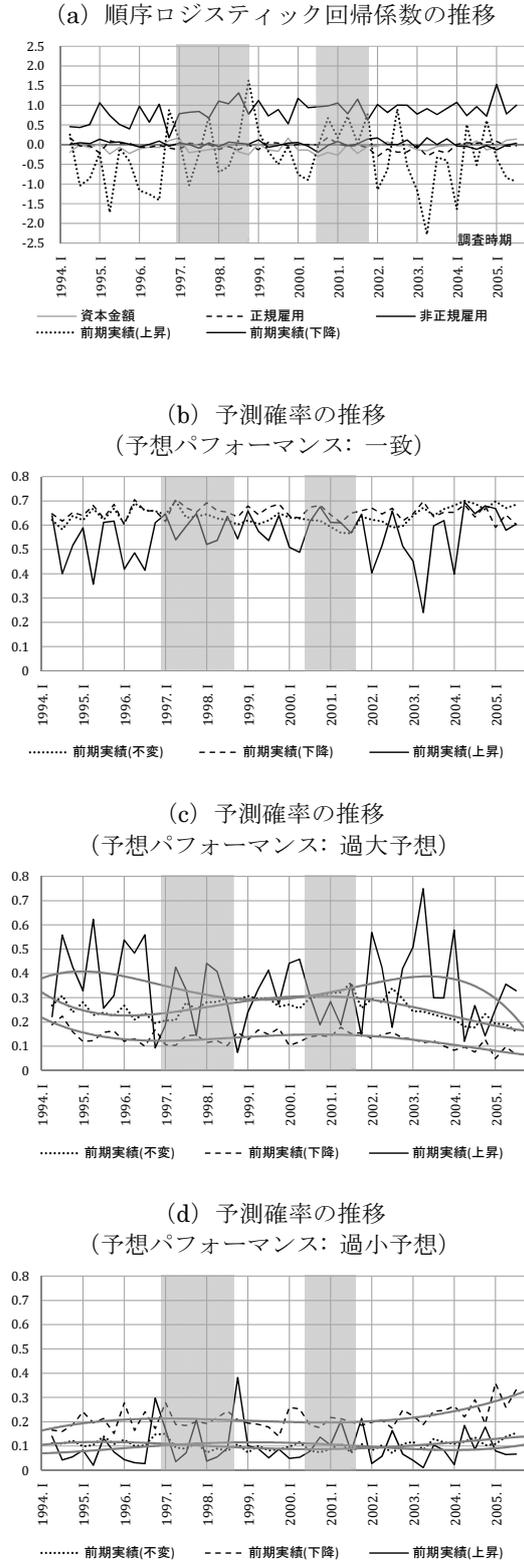


図 18 売上単価の順序ロジスティック回帰結果



(注) 網掛けは、景気基準日付（内閣府）に基づいた景気の山から谷を表す。また、曲線は多項式トレンドの推定値を示す。

金額の1%増加に対して約0.5~2%ほど売上単価に関する過小予想率が増加することがわかる。また、正規雇用者数の弾性値から、正規雇用者数の1%増加に対して、売上単価の過小予想率は約0.8%~2.4%増加する。これは、90年代半ばから続くデフレの影響を考慮したとき、資本金規模が大きいまたは正規雇用者数が多い企業ほど、厳しい価格予想を見込める可能性が高まり、逆に規模の小さい企業は予想(計画)した売上単価を、実際には引き下げざるをえない確率が高まることを示唆している。

最後に、予想時点の実績値の係数結果(図15)をみると、業況の予想パフォーマンスについては、(c)から予想時点の業況実績が不変または増加傾向にあるとき過大予想傾向にあり、逆に予想時点での実績が減少であったとき(d)、過小予想傾向にある。この特徴は、売上高、設備操業率、売上単価などでも同様である。すなわち、調査項目が何であれ、来期(t+1)予想は当然ながらその時点(t)の実績に少なからず左右され、予想時点(t)の状況がよければ強気の予想が展開され、悪ければ弱気の予想になることが示されている。

5 おわりに

本稿では、中小企業(製造業)の予想パフォーマンスに関して、中小企業景況調査(中小企業基盤整備機構)マイクロデータを素材に、予想特性指標を算出し、予想パフォーマンスを規定する諸要因の特定を試みた。しかし、とくに企業を調査対象としたマイクロデータの2次利用においては、調査方法が固定標本方式であり原理的にはパネル化が可能だとしても、一般に秘匿のため提供されるデータに個体識別子は付与されておらず、実際には完全マッチングによるパネルデータの的な利用はほとんど不可能である。中小企業景況調査に関しても事情は同じである。そこで本稿では、識別子を利用せずに標本個体を接続するマハラノビス距離による統計的マッチングを適用することで、マイクロデータのパネル化を図り、分析を行った。

まず中小企業経営者の予想値は、1期(3ヶ月)先の経営・活動状況の実績に対して高い一致率を示していることから、ビジネス・サーベイという経営者の主観を通した回答であるとしても、そこには極めて重要な情報価値が内包されていることを分析結果は示唆している。また将来予想が外れる場合には実際よりも過大予想をしているケースが多く、特に景気後退期にそのような傾向が顕著に観察される。不況に転じた場合には好況期と比較して、経営者の将来予想が一層困難となることをこの結果は教えている。

さらに、一致、過大あるいは過小予想傾向と企業属性の関係を検証した順序ロジスティック回帰結果からは、たとえば売上高予想のパフォーマンスに関して、非正規雇用者数が多い企業では過小予想傾向が強まるという結果が得られている。中小企業の資本金規模や従業員構成、あるいはその規模が予想パフォーマンスの良し悪しや外れ方に影響を及ぼしている。ただし、売上単価の予想パフォーマンスについては、資本金規模が大きく、正規雇用者が多い企業では傾向的に過小予想するという結果が得られており、これは1990年代半ばから続くデフレ下における経営者の予想形成の特徴が示されている。最後に、予想値は(それを回答する)調査時点における実績の良し悪しに強く影響され、特に調査時点で実績がよい場合には次期の予想は(強気であり)過大方向に外れ、逆に調査時点の実績

が悪い場合には過小方向に外れることも確認した。

本稿では、Theil (1971) や Kawasaki & Zimmerman (1986) の先行研究にならって、マッチングにより作成した予想・実績値表から、業況をはじめとする主要な 4 変数について予想パフォーマンスの基本的な特徴を概観したにすぎない。抽出した特性の理由付けを含む実質的な解釈には踏み込んでいない。それには、在庫や人手の過不足感など他の変数と相互に関連付けたモデル分析が不可欠なためである。そしてマッチング・データによる計量分析的アプローチでは、推定されたパラメータに関するマッチング誤差と標本誤差の適切な評価と、そのための処理法についてさらに検討を進めなければならない。これらの課題については稿を改めて論じることにはしたい。

〔謝辞〕

本稿は、「政府統計データのアーカイビングシステムの構造と機能に関する国際比較研究」日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 (B) (課題番号: 22330070, 研究代表者: 法政大学 森博美, 平成 22 年度~25 年度) の成果の一部である。また、本研究は個票データの二次分析に基づいている。二次分析に当たっては、東京大学社会科学研究所附属日本社会研究情報センターSSJ データアーカイブから [「中小企業景況調査 1994 年 4-7 月期・2005 年 10-12 月期」中小企業基盤整備機構] および [「中小企業パネル調査」中小企業整備基盤機構] の個票データの提供を受けたことを付記して、関係諸機関への謝辞とします。

表3.1 マッチング・データによる順序ロジスティック回帰結果 (目的変数: 業況の予想パフォーマンス[1.過大予想 2.一致 3.過小予想])

調査時期	1994. II	1994. III	1994. IV	1995. I	1995. II	1995. III	1995. IV	1996. I	1996. II	1996. III	1996. IV	1997. I	1997. II	1997. III	1997. IV	1998. I	1998. II	1998. III	1998. IV	1999. I	1999. II	1999. III	1999. IV	
[係数および定数項]																								
資本金額(対数)	0.040 (0.600)	0.129 * (0.100)	-0.008 (0.913)	0.162 ** (0.040)	-0.024 (0.753)	-0.016 (0.844)	0.013 (0.866)	0.127 (0.112)	-0.060 (0.475)	-0.128 (0.128)	0.064 (0.441)	-0.020 (0.822)	0.030 (0.741)	-0.082 (0.371)	0.005 (0.961)	0.104 (0.271)	0.009 (0.927)	0.156 (0.114)	0.078 (0.425)	0.043 (0.647)	0.036 (0.711)	0.032 (0.728)	0.060 (0.533)	
正規雇用(対数)	-0.056 (0.524)	-0.033 (0.722)	0.092 (0.291)	0.070 (0.442)	0.112 (0.207)	-0.090 (0.324)	0.043 (0.630)	-0.088 (0.319)	0.091 (0.324)	0.225 ** (0.014)	0.083 (0.336)	0.076 (0.399)	-0.009 (0.923)	-0.047 (0.595)	-0.165 * (0.707)	-0.134 (0.157)	0.064 (0.515)	-0.159 * (0.098)	-0.117 (0.212)	-0.149 (0.104)	-0.068 (0.467)	0.112 (0.216)	-0.088 (0.334)	
非正規雇用(対数)	0.034 (0.636)	0.068 (0.363)	-0.116 (0.122)	0.071 (0.335)	0.000 (0.999)	0.139 * (0.062)	-0.159 ** (0.032)	0.012 (0.874)	0.003 (0.967)	0.010 (0.895)	0.010 (0.445)	0.047 (0.592)	0.034 (0.520)	0.034 (0.653)	0.176 ** (0.655)	0.026 (0.029)	0.100 (0.746)	0.026 (0.219)	0.100 (0.251)	-0.091 (0.068)	0.145 * (0.024)	0.126 (0.124)	-0.009 (0.909)	
前期実績(好転)	-0.299 (0.183)	-0.186 (0.412)	0.014 (0.947)	-0.145 (0.463)	-0.056 (0.788)	0.023 (0.920)	-0.148 (0.498)	-0.615 *** (0.006)	-0.330 (0.122)	-0.516 ** (0.017)	-0.304 (0.143)	-0.192 (0.347)	-0.423 ** (0.037)	-0.618 *** (0.007)	-0.300 (0.264)	-0.730 ** (0.015)	0.057 (0.865)	0.994 *** (0.008)	0.057 (0.509)	0.256 (0.510)	-0.221 (0.163)	-0.420 (0.668)	0.133 (0.668)	-0.535 ** (0.034)
前期実績(悪化)	0.201 (0.221)	0.365 ** (0.032)	0.489 *** (0.004)	0.872 *** (0.000)	0.243 (0.164)	0.359 ** (0.034)	0.369 ** (0.032)	0.906 *** (0.000)	0.247 (0.187)	0.303 * (0.096)	0.389 ** (0.031)	0.824 *** (0.000)	0.386 ** (0.038)	0.973 *** (0.000)	0.701 *** (0.000)	1.185 *** (0.000)	0.845 *** (0.000)	1.100 *** (0.000)	0.733 *** (0.000)	0.711 *** (0.000)	0.451 ** (0.013)	0.554 *** (0.002)	0.452 ** (0.011)	
cut1	-0.769 ** (0.010)	-0.262 (0.375)	-0.622 ** (0.036)	0.350 (0.247)	-0.629 ** (0.046)	-1.059 *** (0.001)	-0.825 *** (0.005)	-0.681 ** (0.033)	-0.948 *** (0.004)	-1.101 *** (0.001)	-0.465 (0.160)	-0.991 *** (0.005)	-0.806 ** (0.025)	-0.959 *** (0.009)	-0.898 ** (0.014)	-0.286 (0.453)	0.113 (0.773)	0.097 (0.812)	-0.562 (0.159)	-0.534 (0.149)	-0.901 ** (0.022)	-0.441 (0.239)	-0.877 ** (0.023)	
cut2	1.607 *** (0.000)	2.095 *** (0.000)	1.469 *** (0.000)	2.780 *** (0.000)	1.805 *** (0.000)	1.186 *** (0.000)	1.322 *** (0.000)	1.862 *** (0.000)	1.498 *** (0.000)	1.418 *** (0.000)	1.762 *** (0.000)	1.366 *** (0.000)	1.561 *** (0.000)	1.465 *** (0.000)	1.607 *** (0.000)	2.456 *** (0.000)	2.832 *** (0.000)	3.017 *** (0.000)	1.905 *** (0.000)	1.866 *** (0.000)	1.544 *** (0.000)	2.139 *** (0.000)	1.488 *** (0.000)	
sample size	645	611	601	621	620	609	602	612	573	593	596	577	584	585	581	557	543	552	532	554	532	555	553	
LRI	0.004	0.010	0.011	0.033	0.004	0.008	0.010	0.044	0.007	0.016	0.010	0.022	0.012	0.046	0.025	0.063	0.025	0.034	0.019	0.021	0.021	0.017	0.017	
[資本金額の弾力性]																								
過大予想率	0.062	1.234	0.001	2.374	0.006	0.003	0.004	0.904	-0.014	-0.387	0.180	0.004	0.028	-0.120	0.000	0.619	0.002	1.864	0.299	0.074	0.047	0.028	0.154	
一致率	0.099	2.000	0.002	3.659	0.012	0.006	0.008	1.927	-0.009	-0.674	0.334	0.009	0.048	-0.124	0.001	0.957	0.003	2.669	0.499	0.114	0.077	0.055	0.272	
過小予想率	-0.037	-0.766	-0.001	-1.285	-0.006	-0.003	-0.004	-1.022	-0.006	0.287	-0.154	-0.005	-0.021	0.004	0.000	-0.338	-0.001	-0.805	-0.201	-0.040	-0.030	-0.028	-0.118	
[正規雇用の弾力性]																								
過大予想率	-0.012	0.007	0.481	0.252	0.833	-0.123	0.067	-0.073	0.475	4.647	0.359	0.215	0.001	-0.002	-1.505	-0.534	0.224	-0.990	-0.351	-1.044	-0.036	0.604	-0.109	
一致率	-0.003	0.015	0.891	0.398	1.331	-0.200	0.127	-0.168	0.766	8.480	0.662	0.496	0.002	0.010	-1.882	-0.715	0.288	-1.246	-0.520	-1.380	-0.036	1.216	-0.166	
過小予想率	-0.008	-0.008	-0.410	-0.146	-0.498	0.077	-0.060	0.095	-0.292	-3.832	-0.303	-0.280	-0.001	-0.011	0.377	0.181	-0.064	0.256	0.168	0.336	0.000	-0.612	0.057	
[非正規雇用の弾力性]																								
過大予想率	0.043	0.226	-0.358	0.254	0.000	1.434	-1.058	0.003	0.000	0.002	-0.009	0.046	0.087	0.046	0.043	2.581	0.025	0.558	-0.130	1.855	-1.757	0.836	0.001	
一致率	0.069	0.373	-0.631	0.401	0.000	2.569	-1.943	0.007	0.000	0.004	-0.010	0.104	0.150	0.067	0.063	3.929	0.034	0.809	-0.180	2.740	-2.541	1.683	0.002	
過小予想率	-0.026	-0.146	0.273	-0.147	0.000	-1.135	0.885	-0.003	0.000	-0.002	0.002	-0.058	-0.063	-0.021	-0.021	-1.348	-0.009	-0.251	0.050	-0.886	0.784	-0.848	-0.001	

(注) カッコ内はワルド統計量を示し、「***」は1%水準、「**」は5%水準、「*」は10%水準でそれぞれ有意な係数を示す。

表3.2 マッチング・データによる順序ロジスティック回帰結果 (目的変数:売上高の予想パフォーマンス[1.過大予想 2.一致 3.過小予想])

調査時期	1994.Ⅱ	1994.Ⅲ	1994.Ⅳ	1995.Ⅰ	1995.Ⅱ	1995.Ⅲ	1995.Ⅳ	1996.Ⅰ	1996.Ⅱ	1996.Ⅲ	1996.Ⅳ	1997.Ⅰ	1997.Ⅱ	1997.Ⅲ	1997.Ⅳ	1998.Ⅰ	1998.Ⅱ	1998.Ⅲ	1998.Ⅳ	1999.Ⅰ	1999.Ⅱ	1999.Ⅲ	1999.Ⅳ
[係数および定数項]																							
資本金額(対数)	-0.015 (0.853)	0.080 (0.298)	0.177 ** (0.027)	0.142 * (0.068)	-0.154 ** (0.042)	0.105 (0.176)	-0.082 (0.300)	-0.062 (0.425)	0.015 (0.857)	0.038 (0.643)	0.010 (0.901)	0.161 * (0.066)	0.049 (0.586)	-0.080 (0.366)	-0.084 (0.348)	-0.064 (0.507)	-0.094 (0.382)	-0.064 (0.524)	-0.088 (0.337)	0.000 (1.000)	-0.016 (0.868)	-0.024 (0.789)	-0.075 (0.442)
正規雇用(対数)	-0.055 (0.534)	-0.073 (0.414)	-0.185 ** (0.043)	-0.139 (0.122)	-0.068 (0.437)	-0.094 (0.298)	0.099 (0.268)	-0.041 (0.637)	0.038 (0.678)	0.147 * (0.098)	0.052 (0.541)	-0.143 (0.110)	-0.086 (0.327)	0.119 (0.161)	-0.007 (0.935)	0.090 (0.348)	0.300 *** (0.004)	-0.029 (0.762)	0.031 (0.729)	0.028 (0.827)	0.028 (0.766)	0.193 ** (0.030)	0.138 (0.137)
非正規雇用(対数)	0.052 (0.465)	-0.093 (0.204)	-0.085 (0.267)	-0.010 (0.886)	0.123 * (0.100)	-0.029 (0.697)	-0.043 (0.565)	-0.047 (0.522)	-0.027 (0.713)	-0.080 (0.295)	-0.042 (0.574)	-0.004 (0.956)	0.100 (0.176)	-0.122 (0.105)	0.002 (0.975)	-0.068 (0.392)	-0.087 (0.308)	0.098 (0.242)	-0.034 (0.677)	0.075 (0.326)	-0.160 ** (0.045)	-0.199 ** (0.014)	0.083 (0.283)
前期実績(増加)	0.090 (0.686)	0.130 (0.542)	0.109 (0.601)	0.130 (0.490)	-0.098 (0.637)	-0.446 ** (0.032)	-0.115 (0.580)	-0.526 *** (0.009)	-0.294 (0.132)	-0.238 (0.221)	0.198 (0.290)	0.125 (0.517)	-0.494 ** (0.012)	0.286 (0.159)	-0.290 (0.213)	-0.248 (0.336)	0.639 * (0.056)	-0.438 (0.198)	0.063 (0.298)	0.063 (0.816)	-0.010 (0.971)	-0.171 (0.506)	0.163 (0.480)
前期実績(減少)	0.450 *** (0.010)	0.382 ** (0.034)	0.446 ** (0.019)	0.418 ** (0.023)	0.341 * (0.064)	0.267 (0.132)	0.193 (0.278)	0.501 *** (0.005)	0.205 (0.279)	0.456 ** (0.015)	0.314 * (0.093)	0.220 (0.250)	-0.071 (0.707)	0.606 *** (0.001)	0.378 ** (0.049)	0.925 *** (0.000)	0.930 *** (0.000)	0.428 * (0.059)	0.874 *** (0.000)	0.879 *** (0.000)	0.265 (0.188)	0.273 (0.164)	0.628 *** (0.001)
cut1	-0.860 *** (0.005)	-0.569 * (0.061)	-0.764 ** (0.014)	-0.404 (0.182)	-1.823 *** (0.000)	-0.915 *** (0.002)	-1.264 *** (0.000)	-1.392 *** (0.000)	-0.912 *** (0.006)	-0.498 (0.126)	-0.725 ** (0.027)	-0.623 * (0.076)	-1.016 *** (0.005)	-0.507 (0.159)	-1.341 *** (0.000)	-0.561 (0.152)	-0.269 (0.527)	-1.375 *** (0.002)	-0.842 ** (0.036)	-0.234 (0.542)	-1.031 ** (0.011)	-0.669 * (0.076)	-0.712 * (0.063)
cut2	1.415 *** (0.000)	1.624 *** (0.000)	1.630 *** (0.000)	1.805 *** (0.000)	0.608 * (0.050)	1.315 *** (0.002)	0.915 *** (0.000)	0.657 ** (0.035)	1.247 *** (0.000)	1.776 *** (0.000)	1.219 *** (0.000)	1.273 *** (0.000)	1.207 *** (0.001)	1.650 *** (0.000)	1.125 *** (0.002)	2.347 *** (0.000)	3.007 *** (0.000)	1.675 *** (0.000)	1.600 *** (0.000)	2.085 *** (0.000)	1.405 *** (0.001)	1.725 *** (0.000)	1.541 *** (0.000)
sample size	645	611	601	621	620	609	602	612	573	593	596	577	584	585	581	557	543	552	532	554	532	555	553
LRI	0.006	0.006	0.011	0.007	0.015	0.013	0.004	0.023	0.006	0.016	0.003	0.005	0.008	0.013	0.012	0.038	0.032	0.013	0.019	0.024	0.008	0.013	0.015
[資本金額の弾力性]																							
過大予想率	0.003	0.367	2.390	1.738	-0.773	0.618	-0.054	-0.016	0.006	0.045	0.002	2.001	0.098	-0.113	-0.083	-0.024	-0.089	-0.004	-0.090	0.000	0.004	0.006	-0.036
一致率	0.006	0.612	4.628	2.781	-1.436	1.205	-0.137	-0.032	0.011	0.088	0.005	4.408	0.170	-0.133	-0.119	-0.010	-0.089	0.005	-0.150	0.000	0.007	0.012	-0.079
過小予想率	-0.003	-0.245	-2.238	-1.043	0.662	-0.587	0.083	0.016	-0.005	-0.043	-0.002	-2.407	-0.072	0.020	0.036	-0.014	0.000	-0.009	0.060	0.000	-0.003	-0.006	0.043
[正規雇用の弾力性]																							
過大予想率	-0.008	-0.060	-1.465	-0.803	-0.020	-0.127	0.482	0.007	0.047	1.515	0.106	-0.668	-0.115	1.168	0.001	0.460	9.307	0.007	0.029	0.011	0.024	3.345	1.224
一致率	-0.003	-0.077	-2.807	-1.170	-0.034	-0.242	1.062	0.013	0.092	2.963	0.222	-1.543	-0.169	1.764	0.002	0.626	13.316	0.014	0.053	0.019	0.043	5.884	2.519
過小予想率	-0.005	0.017	1.342	0.367	0.014	0.115	-0.580	-0.007	-0.045	-1.448	-0.127	0.875	0.054	-0.596	-0.002	-0.166	-4.009	-0.007	-0.024	-0.008	-0.019	-2.539	-1.295
[非正規雇用の弾力性]																							
過大予想率	0.116	-0.171	-0.069	0.002	0.890	0.007	0.008	0.004	0.007	-0.058	0.006	0.000	0.632	-0.578	0.000	-0.036	-0.061	0.413	0.008	0.292	-1.027	-2.135	0.316
一致率	0.200	-0.244	-0.129	0.003	1.691	0.014	0.013	0.007	0.014	-0.111	0.011	0.001	1.080	-0.768	0.000	-0.022	-0.056	0.687	0.016	0.479	-1.665	-3.618	0.649
過小予想率	-0.083	0.073	0.061	-0.001	-0.801	-0.007	-0.005	-0.004	-0.007	0.053	-0.005	0.000	-0.448	0.190	0.000	-0.014	-0.006	-0.274	-0.008	-0.187	0.638	1.483	-0.334

調査時期	2000.Ⅰ	2000.Ⅱ	2000.Ⅲ	2000.Ⅳ	2001.Ⅰ	2001.Ⅱ	2001.Ⅲ	2001.Ⅳ	2002.Ⅰ	2002.Ⅱ	2002.Ⅲ	2002.Ⅳ	2003.Ⅰ	2003.Ⅱ	2003.Ⅲ	2003.Ⅳ	2004.Ⅰ	2004.Ⅱ	2004.Ⅲ	2004.Ⅳ	2005.Ⅰ	2005.Ⅱ	2005.Ⅲ
[係数および定数項]																							
資本金額(対数)	0.035 (0.703)	-0.152 (0.120)	0.087 (0.371)	0.024 (0.809)	-0.036 (0.713)	0.013 (0.895)	-0.101 (0.308)	-0.019 (0.845)	0.171 * (0.076)	-0.007 (0.938)	-0.001 (0.993)	0.040 (0.673)	-0.037 (0.695)	0.021 (0.830)	-0.098 (0.305)	-0.028 (0.770)	0.071 (0.458)	-0.180 * (0.061)	0.052 (0.593)	-0.118 (0.220)	0.063 (0.520)	-0.047 (0.630)	0.130 (0.182)
正規雇用(対数)	0.088 (0.332)	0.095 (0.315)	0.089 (0.329)	-0.081 (0.375)	-0.082 (0.384)	-0.027 (0.772)	-0.014 (0.883)	-0.124 (0.194)	-0.306 *** (0.001)	-0.084 (0.363)	-0.017 (0.857)	0.118 (0.188)	-0.035 (0.706)	0.093 (0.303)	0.124 (0.173)	-0.156 * (0.090)	0.011 (0.903)	0.071 (0.428)	-0.025 (0.786)	0.169 * (0.065)	-0.005 (0.956)	0.152 * (0.084)	0.084 (0.342)
非正規雇用(対数)	0.088 (0.256)	-0.099 (0.219)	-0.071 (0.392)	0.014 (0.864)	-0.043 (0.590)	0.018 (0.820)	0.049 (0.561)	0.030 (0.714)	0.020 (0.805)	0.110 (0.154)	0.011 (0.896)	0.019 (0.808)	0.029 (0.720)	-0.101 (0.208)	-0.096 (0.238)	0.049 (0.551)	-0.004 (0.961)	-0.029 (0.715)	-0.094 (0.218)	-0.147 * (0.056)	-0.057 (0.435)	-0.025 (0.731)	-0.017 (0.825)
前期実績(増加)	-0.292 (0.172)	0.099 (0.634)	0.063 (0.765)	0.094 (0.649)	0.160 (0.479)	0.238 (0.350)	0.168 (0.562)	0.512 (0.122)	-0.568 * (0.099)	-0.205 (0.460)	0.238 (0.358)	-0.514 ** (0.027)	0.276 (0.230)	0.016 (0.944)	-0.170 (0.453)	0.028 (0.895)	-0.101 (0.608)	-0.145 (0.476)	-0.404 * (0.054)	0.179 (0.404)	-0.161 (0.441)	-0.237 (0.283)	-0.021 (0.920)
前期実績(減少)	0.528 *** (0.007)	0.357 * (0.071)	0.212 (0.273)	0.500 *** (0.010)	0.653 *** (0.001)	0.558 *** (0.003)	0.850 *** (0.000)	1.015 *** (0.000)	0.374 * (0.059)	0.714 *** (0.000)	0.458 ** (0.017)	0.101 (0.596)	0.574 *** (0.003)	0.453 *** (0.020)	0.398 ** (0.039)	0.218 (0.272)	0.690 *** (0.001)	0.508 ** (0.013)	0.075 (0.693)	0.634 *** (0.001)	0.564 *** (0.002)	0.352 * (0.055)	0.506 *** (0.000)
cut1	-0.414 (0.277)	-1.316 *** (0.001)	-0.434 (0.270)	-0.889 * (0.078)	-1.128 *** (0.004)	-0.578 (0.139)	-1.002 ** (0.016)	-0.883 ** (0.030)	-1.183 *** (0.004)	-0.806 ** (0.042)	-0.753 * (0.054)	-0.686 * (0.079)	-1.151 *** (0.003)	-0.635 (0.113)	-1.279 *** (0.001)	-1.807 *** (0.000)	-0.651 * (0.000)	-1.821 *** (0.000)	-0.924 ** (0.015)	-0.933 ** (0.016)	-0.561 (0.150)	-0.660 * (0.098)	-0.167 (0.681)
cut2	1.793 *** (0.000)	0.890 ** (0.022)	1.785 *** (0.000)	1.498 *** (0.000)	1.117 *** (0.004)	1.899 *** (0.000)	1.841 *** (0.000)	1.950 *** (0.000)	1.489 *** (0.000)	1.764 *** (0.000)	1.627 *** (0.000)	1.439 *** (0.000)	1.077 *** (0.006)	1.620 *** (0.000)	0.881 ** (0.026)	0.454 (0.255)	1.444 *** (0.000)	0.646 (0.101)	1.222 *** (0.001)	1.179 *** (0.002)	1.567 *** (0.000)	1.464 *** (0.000)	2.174 *** (0.000)
sample size	559	533	548	551	549	546	554	557	565	558	535	555	534	534	528	543	537	532	541	542	562	556	562
LRI	0.018	0.008	0.005	0.008	0.015	0.009	0.022	0.027	0.019	0.021	0.006	0.011	0.009	0.010	0.011	0.006	0.017	0.015	0.008	0.018	0.014	0.010	0.012
[資本金額の弾力性]																							
過大予想率	0.040	-0.951	0.358	0.018	0.008	0.004	-0.176	0.004	1.787	0.001	0.000	0.050	0.009	0.011	-0.124	0.007	0.208	-1.488	0.114	-0.345	0.177	0.002	1.019
一致率	0.077	-1.599	0.730	0.030	0.016	0.007	-0.211	0.008	3.660	0.002	0.000	0.107	0.016	0.022	-0.316	0.014	0.465	-2.767	0.207	-0.660	0.331	0.008	2.050
過小予想率	-0.037	0.648	-0.372	-0.012	-0.008	-0.003	0.035	-0.004	-1.873	-0.001	0.000	-0.056	-0.007	-0.011	0.192	-0.007	-0.256	1.279	-0.093	0.315	-0.153	-0.007	-1.031
[正規雇用の弾力性]																							
過大予想率	0.399	0.534	0.387	-0.105	-0.075	0.007	0.003	-0.323	-6.003	-0.085	0.004	0.802	0.008	0.445	0.869	-0.562	0.003	0.229	0.006	2.391	0.000	1.966	0.322
一致率	0.759	0.949	0.789	-0.137	-0.127	0.013	0.005	-0.469	-12.425	-0.108	0.007	1.716	0.016	0.862	1.963	-1.712	0.006	0.436	0.012	4.636	0.001	3.458	0.645
過小予想率	-0.359	-0.415	-0.402	0.031	0.052	-0.006	-0.002	0.146	6.422	0.023	-0.003	-0.914	-0.007	-0.417									

表3.4 マッチング・データによる順序ロジスティック回帰結果 (目的変数: 売上単価の予想パフォーマンス[1.過大予想 2.一致 3.過小予想])

調査時期	1994. II	1994. III	1994. IV	1995. I	1995. II	1995. III	1995. IV	1996. I	1996. II	1996. III	1996. IV	1997. I	1997. II	1997. III	1997. IV	1998. I	1998. II	1998. III	1998. IV	1999. I	1999. II	1999. III	1999. IV
[係数および定数項]																							
資本金額(対数)	-0.189 ** (0.022)	-0.001 (0.988)	-0.082 (0.332)	0.022 (0.792)	-0.239 *** (0.004)	-0.067 (0.421)	-0.223 *** (0.009)	-0.102 (0.232)	-0.062 (0.521)	-0.073 (0.414)	0.103 (0.235)	0.169 * (0.074)	-0.207 ** (0.041)	-0.165 * (0.093)	-0.132 (0.182)	-0.079 (0.444)	-0.019 (0.859)	-0.180 * (0.078)	-0.258 *** (0.008)	0.021 (0.834)	-0.136 (0.188)	-0.168 * (0.092)	0.166 (0.120)
正規雇用(対数)	0.169 * (0.076)	-0.035 (0.711)	-0.035 (0.718)	-0.210 ** (0.029)	0.099 (0.298)	0.031 (0.747)	0.034 (0.730)	-0.063 (0.493)	-0.067 (0.517)	-0.015 (0.878)	-0.086 (0.359)	0.173 (0.173)	0.008 (0.888)	0.006 (0.933)	0.006 (0.953)	-0.120 (0.232)	-0.052 (0.603)	-0.126 (0.197)	-0.012 (0.898)	-0.126 (0.194)	0.058 (0.560)	0.038 (0.692)	-0.031 (0.759)
非正規雇用(対数)	0.009 (0.908)	0.047 (0.544)	0.027 (0.737)	0.136 * (0.081)	0.052 (0.523)	0.066 (0.406)	0.012 (0.883)	-0.056 (0.478)	0.006 (0.940)	0.093 (0.272)	0.037 (0.657)	0.034 (0.674)	0.008 (0.924)	-0.088 (0.273)	0.045 (0.572)	-0.053 (0.528)	0.062 (0.464)	0.039 (0.646)	0.011 (0.895)	0.121 (0.144)	-0.068 (0.420)	-0.022 (0.800)	0.038 (0.653)
前期実績(上昇)	0.253 (0.515)	-1.041 ** (0.026)	-0.861 * (0.055)	-0.215 (0.652)	-1.721 *** (0.000)	-0.089 (0.865)	-0.418 (0.348)	-1.162 ** (0.015)	-1.261 *** (0.003)	-1.408 *** (0.001)	0.881 ** (0.027)	0.132 (0.734)	-1.033 *** (0.002)	-0.243 (0.527)	0.711 (0.164)	-0.701 (0.145)	-0.555 (0.415)	0.138 (0.830)	1.631 * (0.053)	0.347 (0.594)	-0.176 (0.794)	-0.503 (0.419)	-0.031 (0.969)
前期実績(下降)	0.457 *** (0.006)	0.438 *** (0.009)	0.510 *** (0.004)	1.062 *** (0.000)	0.742 *** (0.000)	0.513 *** (0.003)	0.401 ** (0.028)	0.978 *** (0.000)	0.570 *** (0.004)	1.024 *** (0.000)	0.180 (0.334)	0.784 *** (0.000)	0.819 *** (0.000)	0.842 *** (0.000)	0.677 *** (0.000)	1.109 *** (0.000)	1.037 *** (0.000)	1.317 *** (0.000)	0.774 *** (0.000)	1.120 *** (0.000)	0.730 *** (0.000)	0.891 *** (0.000)	0.531 *** (0.004)
cut1	-1.336 *** (0.000)	-0.877 *** (0.004)	-1.599 *** (0.000)	-1.336 *** (0.000)	-1.956 *** (0.000)	-1.321 *** (0.000)	-2.127 *** (0.000)	-1.696 *** (0.000)	-1.800 *** (0.000)	-1.477 *** (0.000)	-1.226 *** (0.012)	-0.917 ** (0.000)	-2.169 *** (0.000)	-1.764 *** (0.000)	-1.647 *** (0.000)	-1.692 *** (0.000)	-1.114 *** (0.006)	-2.022 *** (0.000)	-2.134 *** (0.000)	-0.962 ** (0.015)	-1.405 *** (0.000)	-1.553 *** (0.000)	-0.311 (0.439)
cut2	1.747 *** (0.000)	2.028 *** (0.000)	1.529 *** (0.000)	1.813 *** (0.000)	1.422 *** (0.000)	1.663 *** (0.000)	1.231 *** (0.000)	1.248 *** (0.000)	1.727 *** (0.000)	1.865 *** (0.000)	1.947 *** (0.000)	2.165 *** (0.000)	1.445 *** (0.000)	1.507 *** (0.000)	1.502 *** (0.000)	1.784 *** (0.000)	2.138 *** (0.001)	1.279 *** (0.024)	0.874 ** (0.000)	2.392 *** (0.000)	1.658 *** (0.000)	1.724 *** (0.000)	3.072 *** (0.000)
sample size	645	611	601	621	620	609	602	612	573	593	596	577	584	585	581	557	543	552	532	554	532	555	553
LRI	0.011	0.013	0.015	0.037	0.039	0.009	0.015	0.037	0.022	0.047	0.007	0.020	0.036	0.024	0.016	0.044	0.035	0.057	0.029	0.039	0.021	0.030	0.014
[資本金額の弾力性]																							
過大予想率	-1.452	0.000	-0.036	0.011	-2.247	-0.006	-2.091	-0.115	0.003	-0.010	0.390	1.322	-1.365	-0.963	-0.314	-0.028	0.004	-0.806	-3.653	0.010	-0.434	-0.899	1.809
一致率	-1.957	0.000	-0.038	0.018	-3.349	-0.002	-2.821	-0.175	0.018	-0.001	0.734	2.845	-1.757	-1.124	-0.449	-0.014	0.007	-1.278	-5.744	0.016	-0.572	-1.124	2.489
過小予想率	0.905	0.000	0.001	-0.007	1.102	-0.004	0.730	0.059	-0.015	-0.010	-0.344	-1.263	0.392	0.161	0.135	-0.015	0.003	0.472	2.090	-0.006	0.138	0.224	-0.680
[正規雇用の弾力性]																							
過大予想率	1.990	0.007	0.009	-1.827	0.366	0.023	0.030	-0.002	-0.001	0.003	-0.028	-0.200	0.039	0.001	0.001	-0.224	0.007	-0.203	0.002	-0.288	0.116	0.040	0.008
一致率	2.981	0.016	0.017	-2.629	0.599	0.042	0.047	0.005	0.013	0.005	-0.045	-0.461	0.060	0.002	0.001	-0.244	0.020	-0.305	0.004	-0.335	0.183	0.061	0.014
過小予想率	-0.992	-0.008	-0.009	0.802	-0.233	-0.019	-0.017	-0.007	-0.015	-0.002	0.017	0.261	-0.021	-0.001	0.000	0.021	-0.012	0.103	-0.002	0.048	-0.067	-0.020	-0.007
[非正規雇用の弾力性]																							
過大予想率	0.002	0.085	0.017	1.003	0.073	0.146	0.003	0.004	0.001	0.322	0.009	0.024	0.001	-0.083	0.055	0.006	0.121	0.035	0.002	0.742	-0.014	0.005	0.042
一致率	0.003	0.121	0.029	1.584	0.120	0.260	0.005	0.013	0.001	0.525	0.018	0.051	0.002	-0.072	0.093	0.020	0.198	0.062	0.004	1.080	-0.003	0.009	0.061
過小予想率	-0.001	-0.036	-0.012	-0.581	-0.048	-0.114	-0.002	-0.010	0.000	-0.203	-0.009	-0.027	-0.001	-0.010	-0.038	-0.013	-0.078	-0.027	-0.002	-0.338	-0.010	-0.004	-0.019

調査時期	2000. I	2000. II	2000. III	2000. IV	2001. I	2001. II	2001. III	2001. IV	2002. I	2002. II	2002. III	2002. IV	2003. I	2003. II	2003. III	2003. IV	2004. I	2004. II	2004. III	2004. IV	2005. I	2005. II	2005. III
[係数および定数項]																							
資本金額(対数)	-0.138 (0.166)	-0.142 (0.168)	-0.298 *** (0.005)	-0.202 * (0.060)	-0.269 ** (0.011)	0.003 (0.973)	-0.223 ** (0.032)	-0.040 (0.697)	-0.045 (0.653)	0.069 (0.487)	-0.032 (0.749)	-0.010 (0.925)	-0.132 (0.209)	-0.154 (0.156)	-0.043 (0.680)	-0.027 (0.791)	-0.002 (0.984)	-0.043 (0.689)	0.094 (0.393)	-0.138 (0.186)	-0.057 (0.608)	0.113 (0.294)	0.144 (0.189)
正規雇用(対数)	0.001 (0.990)	0.002 (0.980)	-0.004 (0.964)	0.185 * (0.060)	0.027 (0.788)	-0.049 (0.598)	-0.017 (0.860)	-0.070 (0.472)	-0.297 *** (0.002)	-0.112 (0.245)	-0.193 * (0.052)	-0.181 * (0.061)	-0.019 (0.851)	-0.291 *** (0.004)	-0.151 (0.123)	-0.209 ** (0.034)	0.010 (0.926)	0.051 (0.612)	0.037 (0.720)	0.063 (0.533)	0.081 (0.413)	-0.037 (0.704)	-0.030 (0.757)
非正規雇用(対数)	0.050 (0.531)	-0.038 (0.665)	-0.197 ** (0.026)	-0.020 (0.825)	0.079 (0.356)	-0.029 (0.723)	0.023 (0.785)	0.141 * (0.085)	0.167 ** (0.043)	0.006 (0.944)	-0.001 (0.995)	0.121 (0.137)	-0.089 (0.309)	0.175 ** (0.045)	0.005 (0.955)	0.144 (0.105)	-0.040 (0.649)	-0.041 (0.642)	-0.118 (0.170)	-0.024 (0.778)	-0.129 (0.116)	-0.009 (0.911)	0.036 (0.660)
前期実績(上昇)	-0.754 (0.158)	-0.897 (0.128)	-0.048 (0.922)	0.673 (0.205)	0.175 (0.718)	0.721 (0.174)	0.033 (0.947)	0.773 (0.275)	-1.148 ** (0.039)	-0.637 (0.244)	0.903 (0.170)	-0.547 (0.370)	-1.161 ** (0.041)	-2.279 *** (0.000)	-0.320 (0.628)	-0.404 (0.350)	-1.644 *** (0.000)	0.509 (0.240)	-0.519 (0.161)	0.618 * (0.093)	-0.342 (0.325)	-0.847 *** (0.005)	-0.936 *** (0.002)
前期実績(下降)	1.176 *** (0.000)	0.943 *** (0.000)	0.961 *** (0.000)	0.982 *** (0.000)	1.057 *** (0.000)	0.783 *** (0.000)	1.155 *** (0.000)	0.628 *** (0.001)	1.020 *** (0.000)	0.816 *** (0.000)	1.007 *** (0.000)	1.003 *** (0.000)	0.773 *** (0.000)	0.915 *** (0.000)	0.768 *** (0.000)	0.923 *** (0.000)	1.077 *** (0.001)	0.736 *** (0.001)	0.966 *** (0.001)	0.724 *** (0.001)	1.528 *** (0.000)	0.777 *** (0.000)	1.000 *** (0.000)
cut1	-1.588 *** (0.000)	-1.755 *** (0.000)	-2.427 *** (0.000)	-1.249 *** (0.002)	-1.869 *** (0.000)	-0.888 ** (0.000)	-1.625 *** (0.000)	-1.322 *** (0.001)	-1.744 *** (0.000)	-0.918 ** (0.020)	-1.333 *** (0.001)	-1.295 *** (0.001)	-1.862 *** (0.000)	-2.458 *** (0.000)	-1.806 *** (0.000)	-1.832 *** (0.001)	-1.344 *** (0.001)	-1.603 *** (0.000)	-1.111 *** (0.009)	-1.680 *** (0.000)	-1.595 *** (0.000)	-1.023 *** (0.017)	-1.033 ** (0.016)
cut2	1.630 *** (0.000)	1.342 *** (0.001)	0.864 ** (0.037)	2.093 *** (0.000)	1.230 *** (0.002)	1.954 *** (0.000)	1.492 *** (0.000)	1.852 *** (0.000)	1.543 *** (0.000)	2.186 *** (0.000)	1.911 *** (0.000)	1.683 *** (0.002)	1.289 *** (0.015)	1.058 ** (0.002)	1.307 *** (0.000)	1.483 *** (0.000)	2.083 *** (0.000)	1.910 *** (0.000)	2.287 *** (0.000)	1.680 *** (0.000)	1.943 *** (0.000)	2.251 *** (0.000)	2.321 *** (0.000)
sample size	559	533	548	551	549	546	554	557	565	558	535	555	534	534	528	543	537	532	541	542	562	556	562
LRI	0.049	0.034	0.046	0.032	0.041	0.020	0.048	0.017	0.052	0.025	0.036	0.036	0.031	0.062	0.022	0.031	0.059	0.016	0.031	0.016	0.062	0.027	0.042
[資本金額の弾力性]																							
過大予想率	-0.282	-0.380	-6.573	-1.810	-4.715	0.000	-2.662	0.009	0.009	0.162	0.008	0.001	-0.272	-0.488	0.010	0.006	0.000	0.011	0.239	-0.346	0.013	0.490	0.672
一致率	-0.491	-0.617	-8.314	-2.177	-6.471	0.000	-3.464	0.019	0.021	0.274	0.015	0.002	-0.436	-0.619	0.020	0.013	0.000	0.021	0.514	-0.454	0.023	0.897	1.610
過小予想率	0.209	0.237	1.740	0.367	1.757	0.000	0.802	-0.010	-0.011	-0.112	-0.007	-0.001	0.164	0.131	-0.010	-0.006	0.000	-0.011	-0.275	0.108	-0.011	-0.407	-0.938
[正規雇用の弾力性]																							
過大予想率	0.000	0.000	0.000	2.555	0.019	0.005	0.004	-0.006	-5.183	-0.163	-1.711	-1.011	0.004	-4.449	-0.415	-1.207	0.002	0.055	0.025	0.125	0.150	0.009	0.007
一致率	0.000	0.000	0.000	3.470	0.030	0.016	0.006	0.001	-7.621	-0.230	-2.039	-1.698	0.007	-6.110	-0.766	-2.150	0.003	0.108	0.052	0.198	0.327	0.019	0.014
過小予想率	0.000	0.000	0.000	-0.915	-0.011	-0.011	-0.003	-0.006	2.438	0.068	0.32												

I マッチング方法と利用データ

(1) Gower 距離関数とマハラノビス距離関数

本研究では、統計的マッチングの手法として、最近隣法 (Nearest Neighborhood Method) を適用している。これは任意の距離関数に基づいて要素間の距離を測定し、その中で距離が最小となる要素同士を類似個体と想定して接合する。そのため、最近隣法による統計的マッチングの精度は、距離関数と接合に使用する変数セット (キー変数) に大きく左右される。

まず、最も基本的な距離関数として挙げられるのは、単純な 1 変数の絶対値距離として定義される Gower 距離関数である。これは、キー変数を z としたとき、接合する二つのデータセット A, B について、データセット A の i 番目の値 z_i^A と、データセット B の任意の j 番目の値 z_j^B との距離で定義される¹⁸⁾。ただし、 n_B はデータセット B の標本サイズである。

$$\text{Gower 距離関数: } d_{AB} = |z_i^A - z_j^B|, \text{ ただし, } 1 \leq j \leq n_B$$

また、近年では、複数のキー変数セットを利用したマハラノビス距離関数 (Mahalanobis Distance) も多用されている。本稿で検討対象としたもう一つの距離関数である。

$$\text{マハラノビス距離関数: } d_{AB} = (z_i^A - z_j^B)^T \Sigma_{ZZ}^{-1} (z_i^A - z_j^B)$$

太字の z はキー変数ベクトルであり、 $(z_i^A - z_j^B)$ は A における i 番目の個体に対する B の任意の j 番目の個体との距離ベクトルを表す。 Σ_{ZZ} は、A と B のキー変数をマージした変数セットから計算される分散共分散行列である。

Gower 距離関数は 1 変数 (例えば資本金のみ) の場合の単純な距離を測定するのに対して、マハラノビス距離関数はデータセット間に共通する複数の変数セット (たえどは資本金、従業員数など) をすべて同時に利用して距離を定義する¹⁹⁾。しかし実際の調査データでは、いずれの方法を用いても、最近隣法にもとづく接合は最短距離に位置する要素が複数個観測されるケースが多い。そのような場合には、ランダムホットデック法により接合

18) 一般に、統計的マッチングに使用される距離関数の基本形としては Minkowsky 測度が多用される。接合する二つのデータセット A, B に対して、 p 番目の各キー変数を $x_{p,i}^A$ と $x_{p,j}^B$ としたとき、以下のように定義される。

$$\text{Minkowsky 測度: } d_{AB} = \left[\sum_{p=1}^P c_p^\lambda |x_{p,i}^A - x_{p,j}^B|^\lambda \right]^{1/\lambda}$$

これは、距離の測定に P 個の変数を利用する場合の定義式であり、指数 λ とウェイト c_p の指定により、ユークリッド距離関数を含めて様々な距離定義のヴァリエーションが表現できる。Minkowsky 測度の観点からすると、本稿で統計的マッチングに使用した Gower 距離関数は、 $P = 1$ として指数とウェイト部分にそれぞれ $\lambda = 1$, $c_1 = 1$ を指定した関数である。なお、統計的マッチングに使用される距離関数の詳細は、D'Orazio et al. (2006) pp.215-217 を参照。

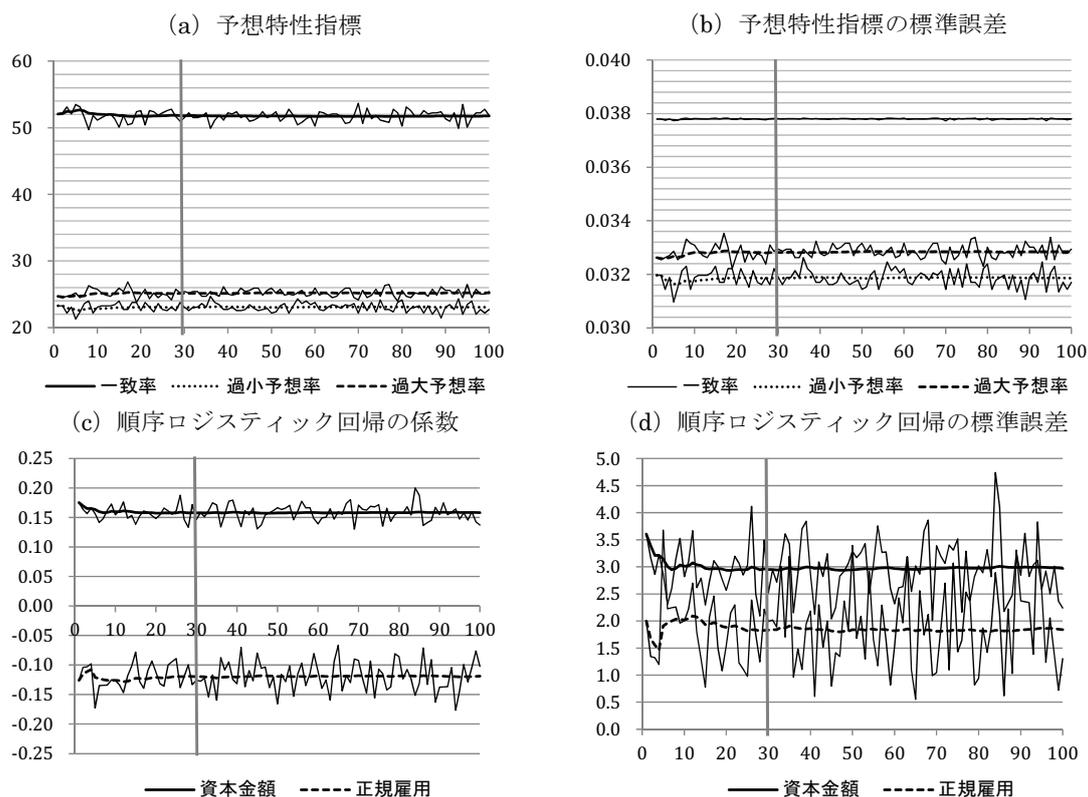
19) キー変数が 1 変数の場合、Gower 距離関数と Mahalanobis 距離関数の結果は同じになる。

個体を確率的に割り当てる方法がとられる。通常はランダムホットデック法の適用により接合された1組（一回）のデータセットを用いて分析されるが、一回限りのマッチング・データセットからはランダムホットデック法による確率的な誤差を評価できない²⁰。そこで本稿では、以下のように統計的マッチングを反復試行することで、複数のマッチング・データに基づき推定量を計算する。

- ① マハラノビス距離関数に基づき無制約最近隣法²¹でマッチング・データを作成する。ただし、等距離の要素がある場合にはランダムホットデック法により接合する。
- ② 得られたマッチング・データから各種の予想特性指標の算出、および順序ロジスティック回帰分析を実行する。
- ③ 上記①～②を30回繰り返す。
- ④ 30回分の各推定値の平均をマッチング・データに基づく推定値とする。

なお、反復回数を30回としたのは、多くの場合この程度の試行回数でパラメータの平均値としては安定的な値が得られるためである（図19参照）。

図19 マッチング試行回数（横軸）と各種パラメータの収束状況（業況感，2000年I期）



(注) 100回のマッチングで、各試行で得られたパラメータ値およびその試行回数平均値を示す。

20) これを避けるため、最小距離となる3つのdonorの平均値を利用する方法 (Triple mean) もある。

21) 統計的マッチングにおける最近隣距離法は、距離関数により与えられた値が最小となる要素を接合する方法である。実際には、無制約最近隣法 (Polygamy) と制約付き最近隣法 (Monogamy) があり、制約付き最近隣法ではdonor要素を接合に利用する回数を1回限りとするのに対して、無制約最近隣法ではdonor要素を使用する回数に制約を置かない方法である。

(2) 中小企業景況調査と中小企業パネル調査

本稿の予想パフォーマンスの計測に使用したデータ『中小企業景況調査』（以下、「景況データ」と呼称する）の特徴を整理したものが表4である。注目すべきことに、バブル崩壊以降のほぼ10年間（47期分）の全データがSSJDA²²⁾から提供されており、また本調査の対象企業は原則的に最低3年間変更がないため、原理的にはパネルデータとしての利用が可能である。しかし、提供される調査項目には秘匿のために個体識別子が付与されており、実際には識別子にもとづいた完全マッチングは困難である。

これに対して、中小企業景況調査のパネル化を図ったデータ『中小企業パネル調査』（以下、パネル景況と呼称する）もSSJDAから提供されており、これを利用すれば識別子によりマッチングされたパネルデータが利用できる²³⁾。ただし、パネル化に使用されたデータの調査時期が第1四半期（4-7月期）に限定されているため、予想パフォーマンスの計測には、今期予想値に対する4期先（1年後の）実績値の関係を捕捉できるのみである。本調査の予想項目は、1期先予想としての回答が求められているため、パネル景況からは本来の予想パフォーマンスとしての今期予想値と1期先実績値の関係を捉えることができない。そこで、予想パフォーマンスの計測には、景況データに対して統計的マッチングを適用して疑似パネルデータを構築し、それを分析に用いることにする。なお、パネル景況

表4 データの概要

調査データ名	中小企業景況調査 (景況データ)	中小企業パネル調査 (パネル景況)
対象期間	<ul style="list-style-type: none"> ・1994年I期-2005年III期 ・四半期データ ・全47期間 ※調査対象企業は最低3年間変更なし	<ul style="list-style-type: none"> ・1994年I期-2005年I期 ・第1四半期（4-7月期）のみ ・全9期間 ※中小企業景況調査で9カ年連続して回答が得られた標本
変数	<ul style="list-style-type: none"> ・判断項目（業況、売上高など） ・地域（8区分） ・主要販売先（4区分）、原材料仕入先（3区分）、資本金、常雇人数、パート人数 など 	<ul style="list-style-type: none"> ・判断項目（業況、売上高など） ・地域（8区分） ※その他の基本属性は削除されている
分析対象の標本	<ul style="list-style-type: none"> ・製造業、関東ブロック、原材料仕入先（材料問屋） ・全47期間約24万社 各期平均約560社 	<ul style="list-style-type: none"> ・製造業、関東ブロック ・全9期間約1万3千社 各期約1400社

(注) 対象期間や調査に関する内容はSSJDAウェブサイト、中小企業景況調査の概要（たとえば、<http://ssjda.iss.u-tokyo.ac.jp/gaiyo/0439g.html>）から引用し、企業数などはマイクロデータを用いて作成・整理した。

22) 正式名称は東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センターである。

23) 中小企業パネル調査は、9年連続で回答した企業を対象として、完全マッチングによりパネル化されたデータである。そのため、長期間回答した企業にマッチング対象が限定されることから、完全マッチングで構築されたパネルデータに無視できないセレクションバイアスが発生するケースも懸念される。

プライバシー意識の高まりは、データ処理過程自体にプライバシー保護を担保する仕掛けを要求し始めている（Vaidya et al.(2006)参照）。このことから、個体識別子を必要としない統計的マッチングの手法とそのアウトプットには、これまで以上の積極的な位置づけと肯定的な評価が与えられるべきであろう。

はそのときのマッチング精度の確認材料として利用することにした。

統計的マッチングに使用したデータと変数は、次のようにまとめられる。本稿では、2期間のみの疑似パネル化であるため、接合の元データである recipient を t 期の調査標本、接合するデータの donor を t-k 期 (k=1-4) の調査標本、すなわち t 期のデータに対して 1 期前から 4 期前までのデータをそれぞれ接合する。また、Gower 距離関数については資本金額、正規従業員数、非正規従業員数²⁴⁾の各変数を個別にキー変数としてマッチングを行う。作成されたそれぞれのマッチング・データ名を GD1, GD2, GD3 とする。また、マハラノビス距離関数においては上記 3 変数をすべて用いることとし、作成されたデータは MD と呼称する。

[recipient]

t 期の調査標本: 製造業・関東ブロック・原材料仕入先 (材料問屋)

[donor]

t-k 期の調査標本: 製造業・関東ブロック・原材料仕入先 (材料問屋)

ただし, t = 1994 年 I 期-2005 年 III 期, k=1-4

[キー変数とマッチング・データの名称]

資本金額 (10 万円) の 1 変量 -GD1

正規従業員数 (人) の 1 変量 -GD2

非正規従業員数 (人) の 1 変量 -GD3

資本金×正規従業員数×非正規従業員数の 3 変量 -MD

(3) キー変数の特性

統計的マッチングの精度は、距離関数のほかにキー変数の特性によっても強く影響を受ける。そこで、キー変数として使用した資本金額、正規雇用者数、非正規雇用者数について、基本的な分布特性と時系列的な推移の特徴を確認しておく。

資本金額 (図 20a) に関しては、資本金 100 万, 300 万, 500 万, 1000 万の企業がきわめて多い。そのため、資本金額のみをキー変数としたマッチングでは、これらの資本金グループ内でランダムホットデックにより接合する個体が確率的に割り当てられることになる。同様に、非正規雇用者数 (図 22a) については、ゼロ人と回答している企業が全体の半数以上を占めており、最近隣法というよりもランダムホットデックにより接合される要素が多くを占めることに注意を要する。正規雇用者数 (図 21a) は、30 人前後と回答している企業が 30 社程度みられるにすぎず、資本金額や非正規雇用者数を用いたマッチングと比較して確率的な割当率は低く、この意味では最近隣法による統計的マッチングに比較的適したキー変数と考えられる。

時系列な推移という点では、まず資本金額 (図 20b) と非正規雇用者数 (図 22b) は、10 年間にわたって平均レベルに大きな変化はみられない。また正規雇用者数 (図 21b) については、この 10 年間で平均 30 人超から 30 人以下へとゆるやかに低下している。い

²⁴⁾ 正規従業員数と非正規従業員数の本来の調査項目名は、それぞれ従業員数・常雇い (人)、従業員数・臨時・パート等 (人) である。

れにしても、平均レベルの推移という点では安定的であることがわかる²⁵⁾。

図 20 資本金額の度数分布（1994年Ⅱ期，2005Ⅲ期）と時系列推移（1994年Ⅱ期～2005年Ⅲ期）

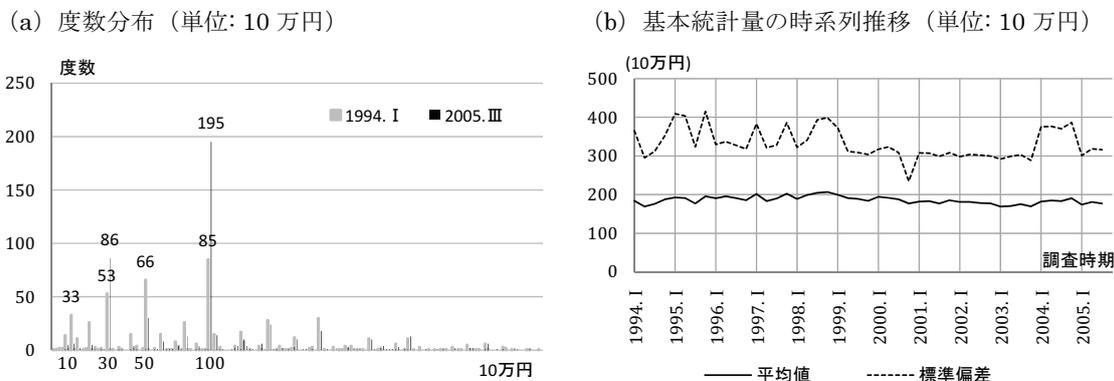


図 21 正規雇用者数の度数分布（1994年Ⅱ期，2005Ⅲ期）と時系列推移（1994年Ⅱ期～2005年Ⅲ期）

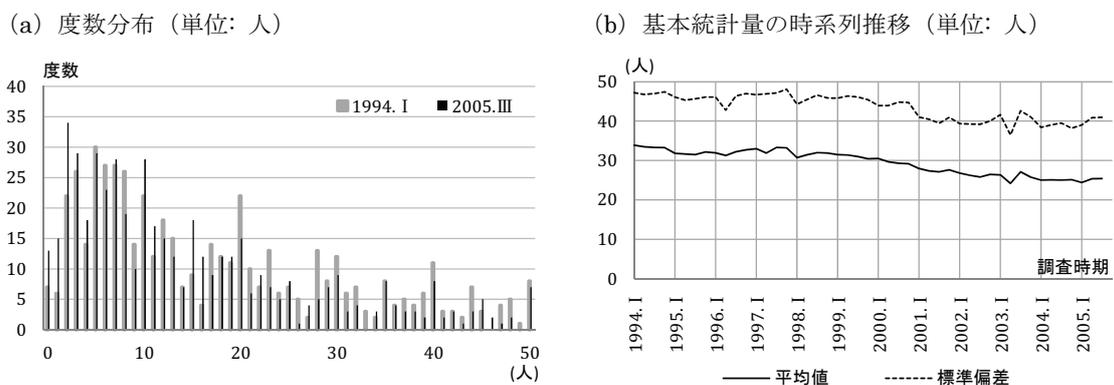
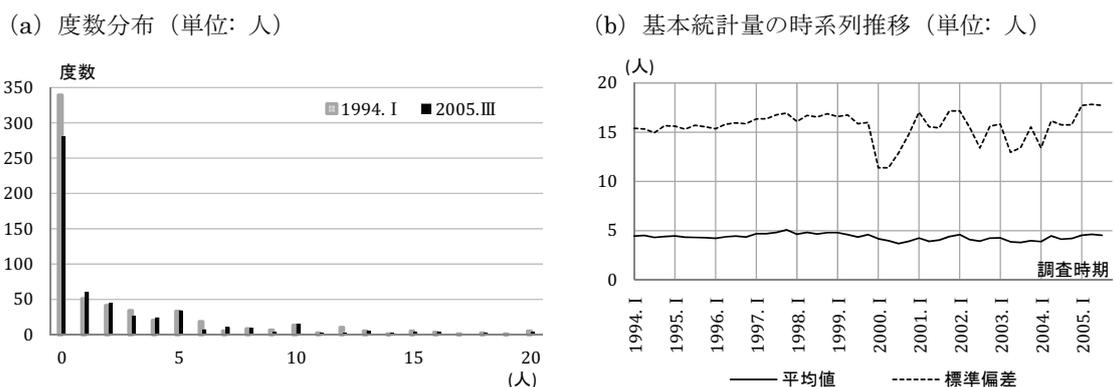


図 22 非正規雇用者数の度数分布（1994年Ⅱ期，2005Ⅲ期）と時系列推移（1994年Ⅱ期～2005年Ⅲ期）



(注) 図 20～22 の数値は、最大値（外れ値）を除いた平均値および標準偏差を算出している。

25) なお、1999年の中小企業基本法改正により、中小企業に関する資本金や従業員数などの対象規定に変更が生じている。したがって、それを挟む前後の時点については、キー変数のレベルに断層が生ずる可能性も考えられるが、図 20b-22b では平均レベルに関して顕著な変化は確認されない。

II マッチング精度の検証結果

(1) CIDによる評価

一般に、統計的マッチングにおいては、条件付き独立性（Conditional Independence Assumption; 以下 CIA）の成立が不可欠である²⁶⁾。しかしながら、当然、真のデータセットにもとづく CIA の確認は不可能であり、また、統計的マッチングでは CIA が満たされるようにデータが作成されるため、マッチング・データから真のデータセットに関する CIA の成立状況を確認することはできない。しかしながら、重複標本を含むデータセットのパネル化においては、本来の同一個体を接合する確率が高まるため、CIA の成立・不成立の推測はある程度可能といえる。そこで、マッチング・データから目標変数をキー変数に回帰したときの誤差項の相関係数を計算し、これを条件付き従属性の指標（Conditional Independence and Dependence Index; 以下 CID）として CIA の成立・不成立を評価することにした²⁷⁾。

一般には、CID がゼロに近いほど CIA の成立が期待できマッチング精度は高いものと考えられる。しかしながら、等距離の要素が多数あり、ランダムホットデック法による確率的な割当率が高くなる場合には、当然ゼロ付近の CID 値が観測される傾向にある。これは確率的な割り当てから生じる見せかけの独立性であり、このような誤りを避けるため、CID による精度検証の際には、CID の低さとともに確率的割当率の低さにも配慮しなければならない。

結果は、図 23-26 に各手法別の CID の推移として整理されている。(a)には 1 期前データとのマッチング、(b)には 4 期前データとのマッチングにおける CID 平均値（統計的マッチング 30 回分の平均）が、目標変数（業況感、売上高、設備操業率、売上単価）別に示されている。(a)および(b)ともに、全ての目標変数について、Gower 距離関数にもとづくマッチング・データの CID は 0.1 以下と低い値を推移しているが、これらは精度の良さを示すものではなく、確率的な割り当て率の高さに起因するものと考えられる。これに対して、マハラノビス距離関数によれば、CID は 0.3 前後で推移しており条件付き独立性は不成立であるが、CID はそれほど強くないことから、ある程度有効なマッチング・データが得られているものと考えられる。

さらに、1 期前データとのマッチング・データの CID (a) に比べて、4 期前データとの CID (b) は低い水準で推移している。これは、2 時点の調査時期においてキー変数に同水準の数値を回答する企業比率が、1 期前（3 ヶ月前）の時点間に比べて、4 期前（1 年前）の時点では大幅に低下するためと思われる。このような CID の特徴を総合的に判断すれば、マハラノビス距離関数に基づく 1 期前データとのマッチング・データについては、利用可能な精度での疑似パネルデータが作成されていると考えられる。

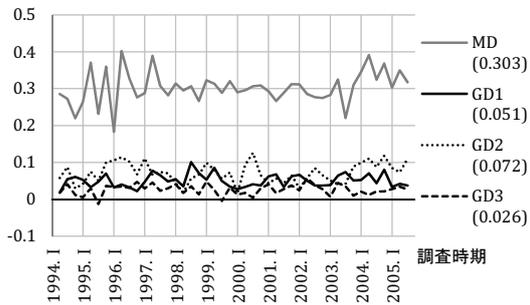
²⁶⁾ 条件付き独立性など、統計的マッチングの条件の詳細は Rässler (2002) pp.21-24 を参照。

²⁷⁾ x_t を各調査時点の分析目標とする変数（たとえば業況感など、以下では目標変数と呼ぶ）、 z_t をキー変数ベクトルとしたとき、下記の式により回帰分析を行い、誤差項 ε_t および ε_{t-k} の相関係数を CID の指標としている。なお、パネル景況には資本金額などのキー変数が付与されていないため、真の CID を計測することはできない。

$$\begin{aligned}x_t &= \alpha_0 + z_t' \alpha + \varepsilon_t \\x_{t-k} &= \nu_0 + z_t' \nu + \varepsilon_{t-k}\end{aligned}$$

図 23 業況感

(a) t 期と t-1 期のマッチングにおける CID 平均



(b) t 期と t-4 期のマッチングにおける CID 平均

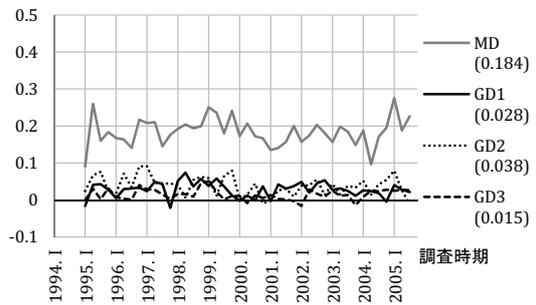
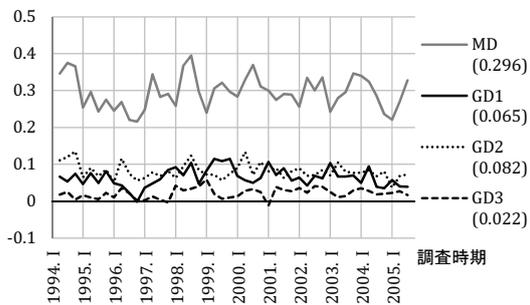


図 24 売上高

(a) t 期と t-1 期のマッチングにおける CID 平均



(b) t 期と t-4 期のマッチングにおける CID 平均

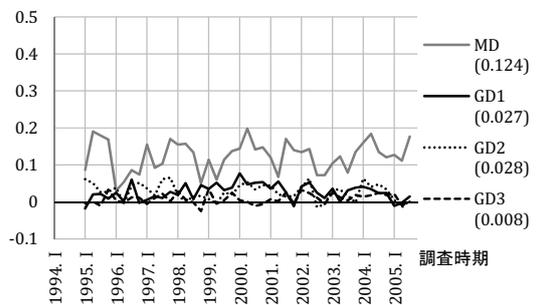
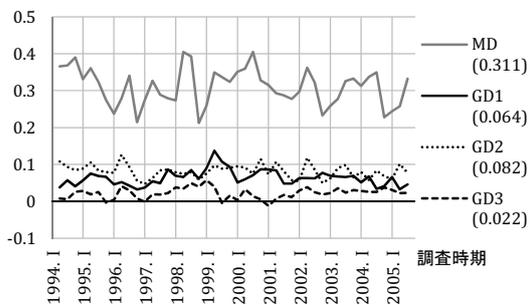


図 25 設備操業率

(a) t 期と t-1 期のマッチングにおける CID 平均



(b) t 期と t-4 期のマッチングにおける CID 平均

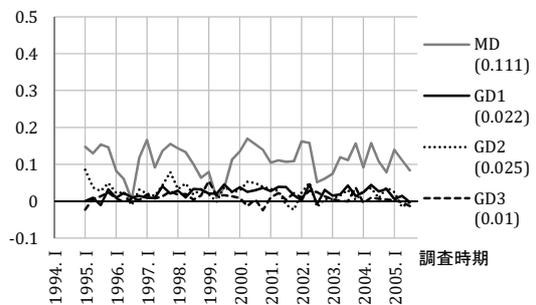
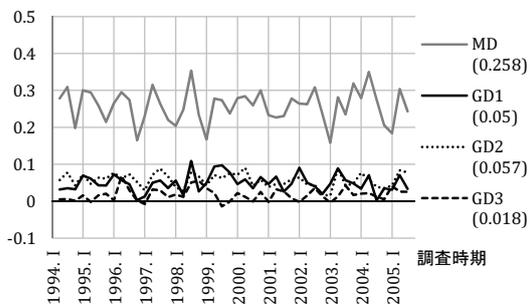
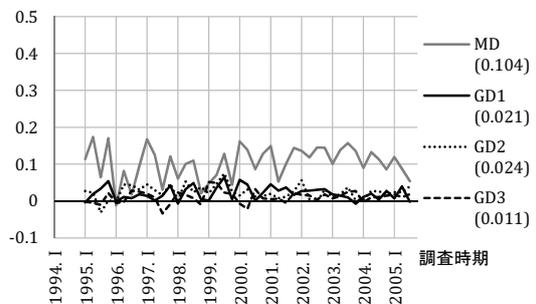


図 26 売上単価

(a) t 期と t-1 期のマッチングにおける CID 平均



(b) t 期と t-4 期のマッチングにおける CID 平均



(注) カッコ内は全調査期間の平均値を示す。

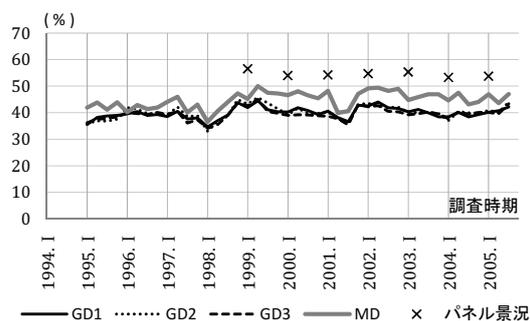
(2) 予想特性指標の比較による評価

今期実績値と4期前予想値の予想特性指標については、パネル景況を用いて完全マッチングによるパネルデータが作成できる。そこで、4期前予想値とのマッチングに限定して、パネル景況を用いた完全マッチングでのパネルデータ²⁸⁾、および景況データを用いた統計的マッチングに基づく疑似パネルデータから、それぞれ一致率、予想バイアス指標を計算し、それを比較照合することによって、疑似パネルの有効性を評価できる。計測結果は図27-30に示されている。

まず、一致率については、業況感、売上高、設備操業率では、パネル景況（第1四半期のみの×印）と比較して、MDは平均的に5%程度低い水準を示しているが、GD1からGD3と比べるとパネル景況での一致率水準に近い値を示している。また、売上単価に関してはパネル景況の結果とMDの結果はほぼ同じ水準で推移している。さらに、予想バイアス指標に関しては、一致率ほどの大きな乖離は見られず、完全マッチングによる予想バイアスと統計的マッチングによる予想バイアスで水準、推移ともに類似している。これらのことから、パネル景況から導出した指標を参照基準としたとき、マハラノビス・マッチングによる疑似パネルデータは有効であると判断できる。

図27 マッチング法別推定値の推移（業況感、k=4）

(a) 一致率の推移



(b) 予想バイアスの推移

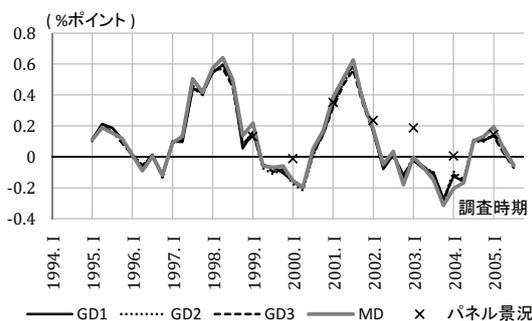
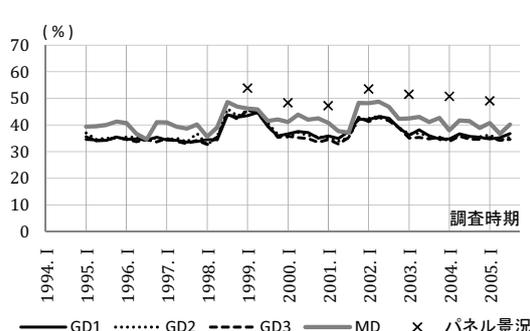
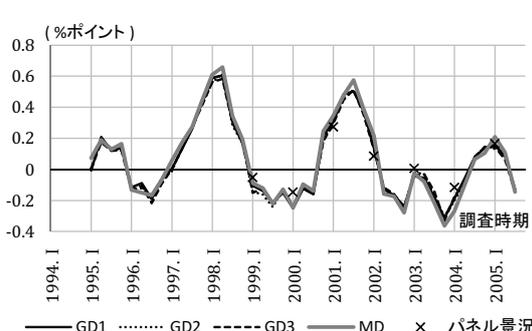


図28 マッチング法別推定値の推移（売上高、k=4）

(a) 一致率の推移



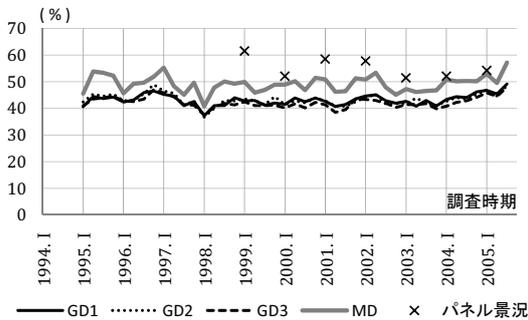
(b) 予想バイアスの推移



²⁸⁾ ただし、パネル景況は9年間連続して回答したサンプルを対象としていることから、サンプルセレクションバイアスが含まれている可能性も考えられる。

図 29 マッチング法別推定値の推移 (設備操業率, k=4)

(a) 一致率の推移



(b) 予想バイアスの推移

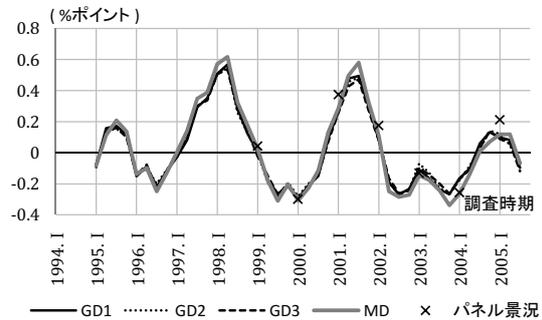
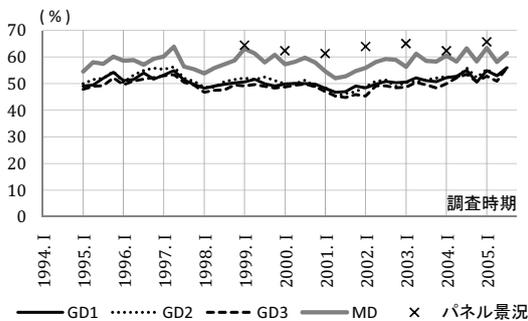
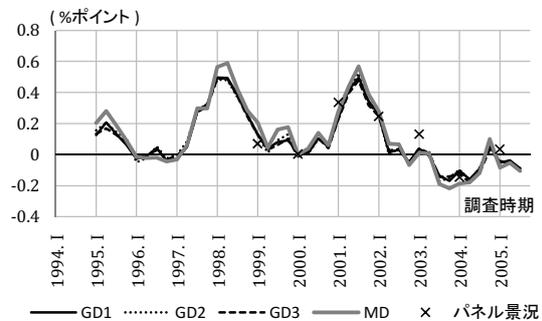


図 30 マッチング法別推定値の推移 (売上単価, k=4)

(a) 一致率の推移



(b) 予想バイアスの推移



参考文献

- 加納悟(2006), 『マクロ経済分析とサーベイデータ』, 岩波書店.
- 栗原由紀子(2008), 「企業行動分析と景況マイクロデータの利用可能性」, 『統計学』第95号, pp.1-18, 経済統計学会
- 栗原由紀子(2012), 「相関特性推定のための統計的マッチングの有効性について—モンテカルロ・シミュレーションによる精度検証—」, 『中央大学経済学研究所年報』, 第43号, pp.541-568, 中央大学経済学研究所.
- 国立大学法人東京大学社会科学研究所 (2008), 『中小企業パネル調査 ~中小企業の持続的成長要因に関する研究~ 平成19年度研究成果報告書』.
- 坂田幸繁(2000), 「マイクロデータの利用とパネルデータ」, 杉森滉一・木村和範編『統計学の思想と方法』, 北海道大学図書刊行会, pp.199-226.
- 坂田幸繁(2001), 「景況データのマイクロベースの回答特性とその予測的利用について」, 『中央大学経済学研究所年報』第32-2号, pp.63-80.
- 坂田幸繁・栗原由紀子 (2011), 『統計的マッチングによる疑似パネルデータの作成と精度検証—中小企業景況調査マイクロデータを利用して—』, 法政大学日本統計研究所, オケージョナル・ペーパーNo.27, pp.1-24.
- 志築徹朗・武藤恭彦(1981), 『合理的期待とマネタリズム』, 日本経済新聞社.
- 竹田陽介・小巻泰之・矢嶋康次(2005), 『期待形成の異質性とマクロ経済政策』, 東洋経済新報社.
- 馬場正雄(1961), 『景気予測と企業行動』, 創文社.
- 馬場正雄(1968), 「第5章 事前データによる予測」, 内田忠夫・辻村江太郎・宮沢健一・宮下藤太郎編『近代経済学講座2 計量分析篇 予測と政策』, 有斐閣, pp.143-168.
- 原田信行(2007), 「中小企業の景気と景況感」, 浅子和美・宮川努編『日本経済の構造変化と景気循環』, 東京大学出版会.

- D’Orazio, M., M.Di Zio & M.Scanu(2006), *Statistical Matching: Theory and Practice*, Wiley.
- Goel, P.K. & T. Ramalingam(1980), *The Matching Methodology: Some Statistical Properties*, Springer-Verlag.
- König,H. & M.Nerlove(1984), "Response of Prices and Production to Unanticipated Demand Shocks: Some Microeconomic Evidence ," *Leading Indicators and Business Cycle Surveys: papers presented at the 16th CIRET Conference Proceedings, Washington,D.C., 1983*, Aldershot: Gower, 349-384.
- König,H., M.Nerlove & G.Oudiz(1981), "On the formation of price expectations: An analysis of Business Test Data by Log-Linear Probability Models," *European Economic Review*, 16, 103-138.
- König,H, M.Nerlove & G.Oudiz(1982), "Improving the quality of forecasts from anticipations data," *International Research on Business Cycle Surveys: papers presented at the 15th CIRET Conference, Athens 1981*, Aldershot: Gower, 93-153.
- Kawasaki,S & K.F.Zimmermann(1981), "Measuring relationships in the log-linear probability model by some compact measures of association," *Statistische Hefte*, 22, 82-109.
- Kawasaki,S. & K.F.Zimmermann(1986), "Testing the rationality of price expectations for manufacturing firms," *Applied Economics*, 18, 1335-1347.
- Kawasaki,S., J.McMillan & K.F.Zimmermann(1983), "Inventories And Price Inflexibility," *Econometrica*, 51, 599-610.
- Mullineaux,D.J.(1978), "On testing for rationality. Another look at the Livingstone price expectations data," *Journal of Political Economy*, 86, pp.329-336.
- Narlove,M.(1958), "Adaptive Expectations, and Cobweb Phenomena," *Quarterly Journal of Economics*, 72, 227-40.
- Nerlove,M.(1983), "Expectations, plans, and realizations in theory and practice," *Econometrica*, 51, 1251-1279.
- Theil,H.(1961), *Economic forecasts and policy*, Amsterdam: North-Holland. (岡本哲治訳(1964)『経済の予測と政策』, 創文社.)
- Theil,H.(1971), *Applied Economic Forecasting*, Amsterdam: North Holland.
- Rässler, S.(2002),*Statistical Matching*, Springer.
- Sheffrin,S.M.(1983), *Rational expectations*, Cambridge. (宮川重義訳(1985)『合理的期待論』, 昭和堂.)
- Vaidya,J. C.W.Clifton & Y.M.Zhu(2006), *Privacy preserving data mining*, Springer.
- Zimmermann,K.F.(1986), "On rationality of business expectations: a micro analysis of qualitative responses," *Empirical Economics*, 11, 23-40.
- Zimmermann,K.F.(1997), "Analysis of Business Surveys," *Handbook of applied econometrics*, 407-441.

オケージョナル・ペーパー(既刊一覧)

号	タイトル	刊行年月
7	わが国における外国人の国籍別出生率について	2001.09
8	東京の消費構造—東京都生計分析調査	2002.10
9	Wide Variations in Statistics Data Sets on the Same Subjects—Reconsidering the Report of the Indian National Statistical Commission	2003.12
10	日中 1995 年産業別購買力平価の推計	2004.04
11	日本における「統計法」の成立	2005.06
12	「統計法」と法の目的	2005.07
13	諸外国におけるマイクロデータ関連法規の整備状況とデータ提供の現状	2005.09
14	統計に係る個人情報の秘密保護について	2006.08
15	若年層における雇用状況と就業形態の動向—『就業構造基本調査』のマイクロデータによる実証分析	2006.12
16	社会生活行動から見た若年層の不安定就業化・無業化の分析	2008.03
17	国勢調査による従業地把握の展開と従業地別就業データの意義	2009.06
18	無償労働の評価と世帯生産サテライト勘定	2009.10
19	エンゲルとザクセン王国統計	2009.12
20	第一次統計基本計画と政府統計の直面する課題	2010.01
21	エンゲルとプロイセン統計改革	2010.02
22	エンゲルと 1875 年ドイツ帝国営業調査	2010.03
23	調査形態論再論	2011.03
24	統計を規定する諸要因との関連から見た時空間個体データベースの可能性について	2011.04
25	位置情報を用いた調査票情報の情報価値の拡張とその分析的意義について	2011.06
26	ジオコード情報の活用による統計の把握精度改善の試み	2011.09
27	統計的マッチングによる疑似パネルデータの作成と精度検証	2011.11
28	駿河国人別調沼津・原政表再論	2012.01
29	ザクセン王国統計協会(1831-50 年)	2012.01
30	ザクセン王国における初期人口・営業統計	2012.02
31	フィンランドのビジネス・レジスター	2012.03
32	エンゲルのザクセン王国統計局退陣をめぐって	2012.04
33	フランスのビジネス・レジスター	2012.05
34	タウンページ情報を用いた事業所の自然・社会動態の把握	2012.07

オケージョナル・ペーパー No.35

2012 年 11 月 15 日

発行所 法政大学日本統計研究所

〒194-0298 東京都町田市相原 4342

Tel 042-783-2325、2326

Fax 042-783-2332

jsri@adm.hosei.ac.jp

発行人 森 博美