

## 企業物価指数におけるヘドニック法の利用と問題点

### 1 企業物価指数における品質調整法（別添1）

- ・ 直接比較法、単価比較法、オーバーラップ法、コスト評価法、ヘドニック法

### 2 企業物価指数におけるヘドニック法の適用品目（別添2）

- ・ パーソナルコンピュータ、サーバ、印刷装置、ビデオカメラ、デジタルカメラ

### 3 パーソナルコンピュータにおけるヘドニック回帰式（別添3）

- ・ デスクトップ型、ノートブック型に分けて回帰式を推計
- ・ 昨今では、パーソナルコンピュータの価格低下幅が縮小傾向（別添4）

### 4 ヘドニック法の問題点

- ・ ヘドニック関数のパラメータの安定性
- ・ 新たな特性が出現した場合の影響
- ・ クロスセクションデータを使用した関数を時系列方向の品質調整に使用することがもたらす影響
- ・ 関数推計のための特性・価格データの入手負担

以 上

(別添1)

### 企業物価指数で採用している品質調整手法

名 称	内 容	具体的方法
直接比較法	新旧商品の品質が本質的に同一とみなされる場合、品質変化がないものとして処理する方法。	新旧商品の価格をそのまま接続する。
単価比較法	新旧商品の品質が本質的に同一とみなされる場合で、数量（例えば1個当たりの容量）のみが異なる場合、新旧商品の単価比を価格比とみなし、価格指数を接続する方法。	調査価格の変更時点における新旧商品の単価比を新商品の調査価格に掛け、接続価格とする。
オーバーラップ法	同じ店舗で同時点に2つの商品が販売されている場合、原則として品質差は価格差に反映されるという考え方を価格調査対象変更時に適用し、同一時点の新旧調査価格の価格比を品質比とみなし、これをリンク係数として価格指数を接続する方法。	調査価格の変更時点における新旧商品の価格比を新商品の調査価格に掛け、接続価格とする。
コスト評価法	メーカーから聴取した新旧商品の製造コストの差（品質向上に要したコスト）を、両商品の品質差に対応する価格差とみなし、価格差の残り部分を「品質以外の実質的な価格変動」として処理する方法。	新商品の価格から新旧商品のコスト差を引き、接続価格とする。
ヘドニック法	商品間の価格差の一部は、これら商品の有する共通の諸特性によって測られる品質差に起因していると考え、商品の諸特性の変化から「品質変化に見合う価格変化」部分を回帰方程式により客観的、定量的に推定し、残り部分を「品質変化以外の実質的な価格変化」として処理する方法。	新商品の価格から新旧商品の品質・性能差を価格換算したものを引き、接続価格とする。

(別添2)

## 企業物価指数においてヘドニック法を適用している品目

(2004年9月時点)

	パーソナルコンピュータ	サーバ	印刷装置	ビデオカメラ	デジタルカメラ
適用品目 (国内)	パーソナルコンピュータ	汎用コンピュータサーバ (うち PCサーバ・UNIXサーバ)	印刷装置 (うち、レーザープリンタ、インクジェットプリンタ)	ビデオカメラ	デジタルカメラ
(輸出)	電子計算機本体 (うち、パソコン)	電子計算機本体 (うち PCサーバ・UNIXサーバ)	印刷装置 (うち、レーザープリンタ、インクジェットプリンタ)	ビデオカメラ・デジタルカメラ (うち、ビデオカメラ)	ビデオカメラ・デジタルカメラ (うち、デジタルカメラ)
(輸入)	電子計算機本体 (うち、パソコン)	電子計算機本体 (うち PCサーバ・UNIXサーバ)	印刷装置 (うち、レーザープリンタ、インクジェットプリンタ)	ビデオカメラ・デジタルカメラ (うち、ビデオカメラ)	ビデオカメラ・デジタルカメラ (うち、デジタルカメラ)
データソース	日経BP社「日経パソコン」編集部から提供を受けた家電量販店小売価格など	IDCJapan作成「Japan Server Quarterly Model Analysis」に掲載されたPCサーバの生産者出荷価格	IDCJapan作成「Japan Printer Quarterly Model Analysis」に掲載された生産者出荷価格	GfK社のPOSデータ(全国の家電量販店約4000店舗の小売価格)	GfK社のPOSデータ(全国の家電量販店約4000店舗の小売価格)
サンプル数	2003年下半期～2004年上半期に発売された、デスクトップ型209機種、ノートブック型297機種のデータ	2003年に発売された291機種	2002年～2003年上半期に発売されたレーザープリンタ190機種、インクジェットプリンタ98機種	1998年下半期～2004年上半期に発売された184機種	2002年下半期～2004年上半期に発売された207機種
推計式の更新	年2回	年1回	年1回	年2回	年2回
注	デスクトップ型、ノートブック型ごとに推計	PCサーバの推計結果をUNIXサーバにも代用	レーザープリンタ、インクジェットプリンタごとに推計		

2004年9月

日本銀行調査統計局

## パーソナルコンピュータのヘドニック回帰式 企業物価指数・企業向けサービス価格指数における品質調整法

企業物価指数（国内企業物価指数、輸出物価指数、輸入物価指数）、企業向けサービス価格指数（品目「電子計算機レンタル」）では、パーソナルコンピュータの調査対象商品を変更する際に、ヘドニック法による品質調整を行っている。今般、2004年8月以降のパーソナルコンピュータの調査価格変更時に適用するヘドニック回帰式を推計したので、その内容を紹介する。

ヘドニック法による品質調整とは<sup>1</sup>、商品間の価格差は、これら商品に共通する諸特性（例えば搭載メモリ容量、ハードディスク容量等）によって測られる品質差に起因していると考え、諸特性の変化から、「品質変化に見合う価格変化」部分を計量的・定量的に推計し、残り部分を「品質変化以外の実質的な価格変化」として処理する方法。具体的には、ヘドニック回帰式を用いて新旧両商品の理論価格を算出し、その変化率と実際の調査価格の変化率の差を指数に反映するもの。企業物価指数ではパーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、ビデオカメラについて、年2回（2月、8月）、サーバについては年1回、ヘドニック回帰式を再推計しているほか、印刷装置（インクジェットプリンタ、レーザープリンタ）についてもヘドニック回帰式の推計を行っている。

パーソナルコンピュータは、国内企業物価指数における品目「パーソナルコンピュータ」、輸出物価指数、輸入物価指数における品目「電子計算機本体」を構成している。

企業向けサービス価格指数に設定されている品目である「電子計算機レンタル」において、パーソナルコンピュータのレンタルサービスの調査価格変更時に、このヘドニック回帰式を適用している。

国内品、輸出品、輸入品では、価格調査段階や販売される市場等が異なるため、本来であれば、各々について回帰式を推計すべきである。しかし、以下の理由からこれらを区別せず、データ入手が比較的容易な国内品および輸入品の国内販売価格を基に推計した式を、国内品、輸出品、輸入品に一律に適用している。

輸入品と国内品に関しては、代替性が強く、価格裁定関係が働いている

---

<sup>1</sup> ヘドニック法に関する理論的整理と物価統計担当における考え方については、物価統計課「卸売物価指数におけるヘドニックアプローチ - 現状と課題 - 」日本銀行ワーキングペー

と考えられること。

輸出品に関しては、サンプル数が少ないため、輸出先別の推計等が不可能であること。一方、商品の特性自体は国内品や輸入品と共通する部分が多いこと。

## 1. 推計に使用したデータの詳細

### [ データソース ]

- ・ 価格データの出典は、以下のとおり。

日経 BP 社『日経パソコン』編集部から提供を受けた、各機種の家電量販店の店頭・インターネットサイトにおける小売価格。

新宿と秋葉原の大手家電量販店 6 店の店頭・インターネットサイトにおける小売価格から、商品毎に最高値と最安値を除いた単純平均値。

同社『日経ベスト PC』、『日経ベスト PC + デジタル』誌の人気パソコンスペック一覧に掲載された実売価格のうち、 に含まれないもの。

IBM 製のデスクトップパソコンに関しては、日本 IBM のホームページ上で販売されているもの。

ただし、上記いずれのデータについても、推計に際して必要な製品特性の情報が得られないサンプルは除いている。

- ・ 各機種について、発売時点に最も近い時期の 1 価格のみを採用。

『日経パソコン』の調査は毎週末に実施されているが、本推計では、同調査のうち発売時点に最も近い時点の価格を使用した。『日経ベスト PC』、『日経ベスト PC + デジタル』の価格データについても、複数号に掲載されている場合は、同様に出来るだけ発売時点に最も近い月の号に掲載されている価格を使用した。また、IBM 製品に関しては、ホームページに記載されている価格を使用した。

調査価格の変更は、通常新機種の登場直後となることから、推計データも、できる限り発売時点に近いデータを用いた方が、商品発売後の陳腐化の影響<sup>2</sup>等によるバイアスを小さくできるとの考え方によるもの。

- ・ 使用した価格データは、いずれも 2003 年下半期～2004 年上半期中のもの。サンプル数は、デスクトップ型が 209、ノート型が 297。なお、サンプル内には、国内品と輸入品が混在しているが、両者を特に区別していない。
- ・ 企業物価指数は企業間取引の価格を対象としており、推計式のサンプル（小

---

パーシリーズ（2001 年）＜日本銀行調査統計局ワーキングペーパー 01-24＞を参照のこと。

<sup>2</sup> 新商品の価格は、発売直後は比較的安定しているが、その後に発売された新商品との競合

売段階の価格)とは価格の調査段階が異なっているが、半年を目処に推計式の更新を行っていることから、小売マージンの変動に起因するヘドニック回帰式の歪みは、概ね回避できていると考えられる。

#### [ 価格、各種特性値の状況 ]

サンプルの価格および各種特性値の平均値、比率などは図表 1、2 参照。サンプルの価格分布については図表 3 参照。

## 2. 推計に使用した変数の詳細

推計で採用する変数として、まず、処理速度や、記憶容量など主要な特性を代理すると思われる、CPU のクロック周波数、2 次キャッシュ容量、システムバス周波数、搭載メモリ容量、ハードディスク (HDD) 容量、液晶ディスプレイの画面サイズ、解像度、ノート型パソコンの重量、バッテリーの持続時間などが考えられる。また、PC カードスロット数、空メモリスロット数が多いほど拡張性が高くなると考えられる。

これらの変数に関して回帰分析を行った結果、デスクトップ型では、次のような変数が有意となったため、変数として採用した。

- クロック周波数
- 2 次キャッシュ容量
- 搭載メモリ容量
- HDD 容量
- 液晶ディスプレイの画面サイズ

また、ノート型では、次のような変数が有意となったため、変数として採用した。

- クロック周波数
- 2 次キャッシュ容量
- 搭載メモリ容量
- HDD 容量
- バッテリー最大持続時間
- 重量
- 液晶ディスプレイの画面サイズ

説明変数は、ダミー変数を含めた各種特性値 (図表 1、2 の各項目) の中から、統計的に有意でないもの、符号条件が合わないものを逐次除外する方法で確定している。なお、ダミー変数は以下のように作成した。

LAN データ転送仕様ダミー

---

等から、次第に価格が低下していく傾向が強い。

LAN のデータ転送の仕様である、10BASE/100BASE 搭載のもの、10BASE/100BASE/1000BASE 搭載のものをそれぞれ 1 とし、搭載のないものを 0 とするダミー変数を設定した。結果、デスクトップ型、ノート型両推計においても 10BASE/100BASE/1000BASE 搭載のものが有意となった。

#### TV チューナーダミー

TV 入・出力端子を備えている AV 対応パソコンのうち、動画処理をハードウェア(変換用ボード等を使用)で行っているもの、ソフトウェアで行っているものをそれぞれ 1、それ以外のものを 0 とするダミー変数を設定。デスクトップ型、ノート型いずれもハードウェア処理ダミーが有意となった。

#### HDD データ転送仕様ダミー(デスクトップ型のみ)

HDD のデータ転送の仕様が、最も採用比率の高い Ultra ATA 100 のものを 0 とし、Ultra ATA 100 対比転送速度の速い Serial ATA のもの、遅い ATA100 のものをそれぞれ 1 とするダミー変数を設定した。結果、ATA100 のものが有意となり、パラメータの符合は負となった。

#### メディアドライブダミー(ノート型のみ)

光学ドライブ以外の記憶メディアである、SD カード、メモリースティック、その他のメディア(コンパクトフラッシュ等)を利用可能であることをそれぞれ 1 とするダミー変数を設定した。ここで、1 個のドライブで複数のメディアを利用可能な場合にも、各メディアダミーを 1 としている。結果、SD カードダミーが有意となった。

#### 無線 LAN 搭載ダミー(ノート型のみ)

無線 LAN を搭載しているものを 1 とするダミー変数を設定した。結果、パラメータは有意となった。

#### 本体の薄さダミー(ノート型のみ)

ノートパソコンの小型化・軽量化が進んでいることを踏まえ、付加価値の高い薄形パソコンを区別するためのダミー。いわゆるコンパクトなモバイル型の薄形パソコンの薄さがすべて 2 センチを下回っていることを利用し、薄さ 2 センチ以下のパソコンを 1、それ以外を 0 とした。しかし、有意なパラメータは推計されなかった。

#### CPU の種類ダミー

デスクトップ型およびノート型パソコン各々について以下のプロセッサの搭載を識別するダミーを設定して推計を行った。

- Pentium4 (インテル社)
- HT テクノロジ モバイル Pentium4 (インテル社)
- Pentium4M (インテル社)
- PentiumM (インテル社)

- Pentium M (インテル社)
- Celeron (インテル社)
- モバイル Celeron (インテル社)
- Celeron M (インテル社)
- Athlon XP (AMD社)
- モバイル Athlon XP M (AMD社)
- Athlon 64 (AMD社)
- Crusoe (トランスメタ社)

デスクトップ型パソコン、ノート型パソコンの両推計において、いずれの変数も有意とならなかった。

#### 光ディスクドライブダミー

##### [ デスクトップ型 ]

デスクトップ型では、「DVD スーパーマルチドライブ」または「DVD マルチドライブ」、「DVD デュアルドライブ」、「DVD+R または DVD-R ドライブ」、「DVD コンボドライブ」、「CD-R/RW ドライブ」を搭載しているものを、それぞれ 1 とするダミー変数を設定した。結果、「DVD スーパーマルチドライブまたは DVD マルチドライブ」搭載のダミーが有意となった。各種ドライブの機能は以下の図表を参照。

##### [ ノート型 ]

ノート型では、「DVD スーパーマルチドライブ」、「DVD マルチドライブ」、「DVD デュアルドライブ、DVD+R または DVD-R ドライブ」、「DVD コンボドライブ」、「CD-R/RW ドライブ」を搭載しているものを、それぞれ 1 とするダミー変数を設定した。結果、「DVD スーパーマルチドライブ」、「DVD マルチドライブ」、「DVD デュアルドライブ、DVD+R または DVD-R ドライブ」、「DVD コンボドライブ」搭載のダミーが有意となった。

(光ディスクドライブの種類と機能)

	DVD-RAM	DVD+RW	DVD-RW	DVD+R	DVD-R	DVD-ROM	CD-R/RW
DVDスーパーマルチ							
DVDマルチ		(いずれか一つ)		(いずれか一つ)			
DVDデュアル	×						
DVD+R/DVD-R	×	(いずれか一つ)		(いずれか一つ)			
DVDコンボ	×	×	×	×	×		
CD-R/RW	×	×	×	×	×	×	

は該当する記録用ディスクへの書込みが可能であることを示す(ただし、DVD-ROM の欄ではその読込みが可能であることを示す)



## プリインストールソフトの種類ダミー

### [ デスクトップ型 ]

デスクトップ型では、Office XP あるいは Office2003 が搭載されているもの、ロータススーパーオフィスが搭載されているものをそれぞれ 1 とするダミーを設定した。また、オペレーティングシステムとして Windows XP Pro あるいは Windows XP Media Center が搭載されているものを 1 とするダミーを設定した。結果、デスクトップ型では、

- Office XP あるいは Office2003 ダミー
- Windows XP Pro あるいは Windows XP Media Center ダミー

の 2 つの変数が有意となった。

### [ ノート型 ]

ノート型では、Office XP あるいは Office2003 が搭載されているもの、ロータススーパーオフィスが搭載されているものをそれぞれ 1 とするダミーを設定した。また、オペレーティングシステムとして Windows XP Pro あるいは Windows 2000 が搭載されているもの、Windows XP Media Center が搭載されているものをそれぞれ 1 とするダミーを設定した。結果、ノート型では、

- Office XP あるいは Office2003 ダミー
- Windows XP Pro あるいは Windows 2000 ダミー
- Windows XP Media Center ダミー

の 3 つの変数が有意となった。

## メーカーダミー

上述の特性で捉え切れない、メーカー固有の特性（価格設定行動、ブランドイメージ等）を捉えるダミー変数として、各メーカー毎にダミー変数を設定した。最終的には、デスクトップ型では 2 社が、ノート型では 3 社が有意となった。

## 4 半期ダミー

上記特性値の変化で捉えられない需給要因、技術革新等の影響を把握するため、商品の販売開始時期によりサンプルを四半期毎に分け、2003 年第 3 四半期を 0 とし、2003 年第 4 四半期～2004 年第 2 四半期をそれぞれ 1 とするダミーを設定した。最終的に、デスクトップ型、ノート型双方で、2004 年第 1 四半期、第 2 四半期のダミーが有意となった。

## 3 . 関数形の選択

関数形の選択が推計結果に与える影響が少なくない可能性を考慮すると、

ヘドニック回帰式の推計においては、客観的に関数形を選択することが望ましい。そのため、Box-Cox 変換項を含むより一般的な関数形を想定する。具体的には、被説明変数である価格のみ Box-Cox 変換<sup>3</sup>を行った片側 Box-Cox 形、ダミー変数以外の変数（被説明変数：価格、説明変数：クロック周波数、2次キャッシュ、搭載メモリ容量、HDD 容量、画面サイズなど）すべてをそれぞれについて異なる変換パラメータを用いて Box-Cox 変換した両側 Box-Cox 形、両側対数形、片側対数形、線形の5種類の関数形に対して Box-Cox 検定<sup>4</sup>を行い、もっとも当てはまりのよい関数形を選択している<sup>5</sup>。その結果、デスクトップ型、ノート型双方とも、被説明変数、説明変数の両方に Box-Cox 変換を行う両側 Box-Cox 変換形が採択された。（図表 4、5）

図表 4、5、6、7 は White の方法<sup>6</sup>を使用した再推計の結果である。最終的には図表 6、7 の推計結果を、2004 年 8 月以降におけるパーソナルコンピュータの品質調整に適用することとした。

#### 4. 前回（2004 年 2 月）推計からの変化（図表 6、7）

前回の推計結果と比較すると今回の推計では主に以下の点で変化が生じている。

##### [デスクトップ型]

今回も、クロック周波数、2次キャッシュ容量、搭載メモリ容量、HDD 容量、画面サイズというパソコンの基本的な性能を規定する変数については、前回同様、有意となった。加えて、今回の推計では、TV チューナーが付属するもので

<sup>3</sup> Box-Cox 変換とは、以下の変換を指す（ $\lambda$  : Box-Cox 変換パラメータ、 $\lambda = 0$  のときが対数形、 $\lambda = 1$  のときが線形）。

$$P^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{P^\lambda - 1}{\lambda} & \dots \lambda \neq 0 \text{ のとき} \\ \log P & \dots \lambda = 0 \text{ のとき} \end{cases}$$

<sup>4</sup> 被説明変数（価格）と説明変数（特性値）の関数的な関係は、先験的には明らかでないため、関数形を選択に当っては、何らかの統計的チェックが必要。同法は、各変数を上記注 3 のような一般形に変換（Box-Cox 変換）したうえで、パラメータの推計を通じ、どの関数形が望ましいか（正確には Box-Cox 形の関数が、両側対数形、片側対数形、線形のより単純な関数よりも有意に優れているか）を検定するもの。詳しくは、Box, G. E and D. R. Cox, "An analysis of transformations," *Journal of the Royal Statistics Society, Series B*, 26, 211-252, 1964、蓑谷千鳳彦『計量経済学の理論と応用』（日本評論社、1996 年）第 9 章、等を参照。

<sup>5</sup> 全ての変数について異なる変換係数を持つ関数形を最尤法によって推計している。この場合、数値的に非線形最適化問題を解くことになるため、使用するソフトウェア、初期値等によって結果が異なる可能性があるが、少なくとも、制約の緩い推計による対数尤度が制約のきつい推計による対数尤度より大きくなるなど、推定相互の相対関係は正しく確保されている。

<sup>6</sup> Breusch-Pagan テストで検定したところ、デスクトップ型、ノート型共に、全ての推計式に関して、分散が均一であるという帰無仮説が棄却されたため、双方とも全ての推計式に関して、White の不均一分散一致標準偏差を使用して推計している。

もより高機能な動画処理ハードウェア処理機能搭載ダミーや、HDDデータの転送速度が遅い ATA100 ダミーがマイナスで有意になるなど、付属機能が高機能かどうかを示すダミー変数が有意となった。また、初期搭載のビジネスアプリケーションの種類ダミー、OSの種類ダミーなどが前回同様有意となった。さらに、光ディスクドライブの種類ダミーでは、DVD-RAM を用いることができるスーパーマルチドライブあるいはマルチドライブ搭載ダミーが有意となっている。一方、前回有意となった CPU 種類ダミーは、今回の推計では有意とならなかった。

#### [ノート型]

今回も、クロック周波数、2次キャッシュ容量、搭載メモリ容量、HDD容量というパソコンの基本的な性能を規定する変数については、前回同様、有意となった。また、前回の推計で有意となった解像度が有意とならなかった一方、画面サイズが有意となっている。さらに、今回の推計ではバッテリー最大持続時間、重量、無線 LAN 搭載ダミーなどのノートパソコン特有の特性を示す変数が有意となった。TV チューナー機能についてはデスクトップ型と同様に、付属するものでもより高機能な動画ハードウェア処理機能搭載ダミーが有意となっている。

以上

(図表1)

## 推計サンプルの特性：デスクトップパソコン

		2003年下半期	2004年上半期
価格	平均(円)	217,591	232,609
クロック周波数	平均(MHz)	2,545.8	2,754.7
2次キャッシュ容量	平均(KB)	379.2	426.7
システムバス	平均(MHz)	574.0	573.0
搭載メモリ容量	平均(MB)	366.4	406.8
HDD容量	平均(GB)	133.8	169.1
画面サイズ	平均(インチ)	11.8	15.4
TV機能			
TVチューナーあり・ハードウエア処理	搭載比率(%)	62.5%	77.5%
TVチューナーあり・ソフトウェア処理	搭載比率(%)	5.0%	1.6%
LANデータ転送仕様			
10BASE/100BASE/1000BASE	搭載比率(%)	25.0%	26.4%
10BASE/100BASE	搭載比率(%)	72.5%	72.1%
なし	搭載比率(%)	2.5%	1.6%
HDDデータ転送仕様			
Serial ATA	搭載比率(%)	2.5%	6.2%
Ultra ATA100	搭載比率(%)	95.0%	92.2%
ATA100	搭載比率(%)	2.5%	1.6%
CPUの種類			
Intel Celeron	搭載比率(%)	28.8%	37.2%
Intel Celeron M	搭載比率(%)	1.3%	1.6%
Intel Pentium 4	搭載比率(%)	55.0%	40.3%
AMD Athlon XP	搭載比率(%)	13.8%	12.4%
AMD Athlon 64	搭載比率(%)	1.3%	5.4%
その他のCPU	搭載比率(%)	0.0%	3.1%
初期搭載のビジネスアプリケーションの種類			
Office 2003	搭載比率(%)	60.0%	65.1%
ロータススーパーオフィス	搭載比率(%)	7.5%	3.1%
初期搭載のOSの種類			
Windows XP Home	搭載比率(%)	71.3%	84.5%
Windows XP Pro	搭載比率(%)	27.5%	12.4%
Windows XP Media Center	搭載比率(%)	1.3%	3.1%
光ディスクドライブの種類			
CD-R/RWドライブ	搭載比率(%)	1.3%	5.4%
コンボドライブ	搭載比率(%)	7.5%	3.1%
DVD+R またはDVD-Rドライブ	搭載比率(%)	18.8%	5.4%
デュアルドライブ	搭載比率(%)	15.0%	22.5%
マルチドライブ	搭載比率(%)	41.3%	17.8%
スーパーマルチドライブ	搭載比率(%)	2.5%	43.4%
メーカーシェア			
NEC	比率(%)	20.0%	20.9%
SONY	比率(%)	22.5%	24.8%
FUJITSU	比率(%)	20.0%	27.1%
HITACHI	比率(%)	6.3%	11.6%
SOTEC	比率(%)	8.8%	4.7%
IBM	比率(%)	20.0%	8.5%
EPSON	比率(%)	2.5%	2.3%
サンプル数		80	129

注 1. 推計に使用したサンプルや説明変数の詳細は、本文1および2を参照。

2. 掲載広告にある通販パソコンを加えたもの。

3. デスクトップ型において、モニターが付いていないタイプに関しては、画面サイズは0として平均値を計算している。

(図表 2)

## 推計サンプルの特性：ノートパソコン

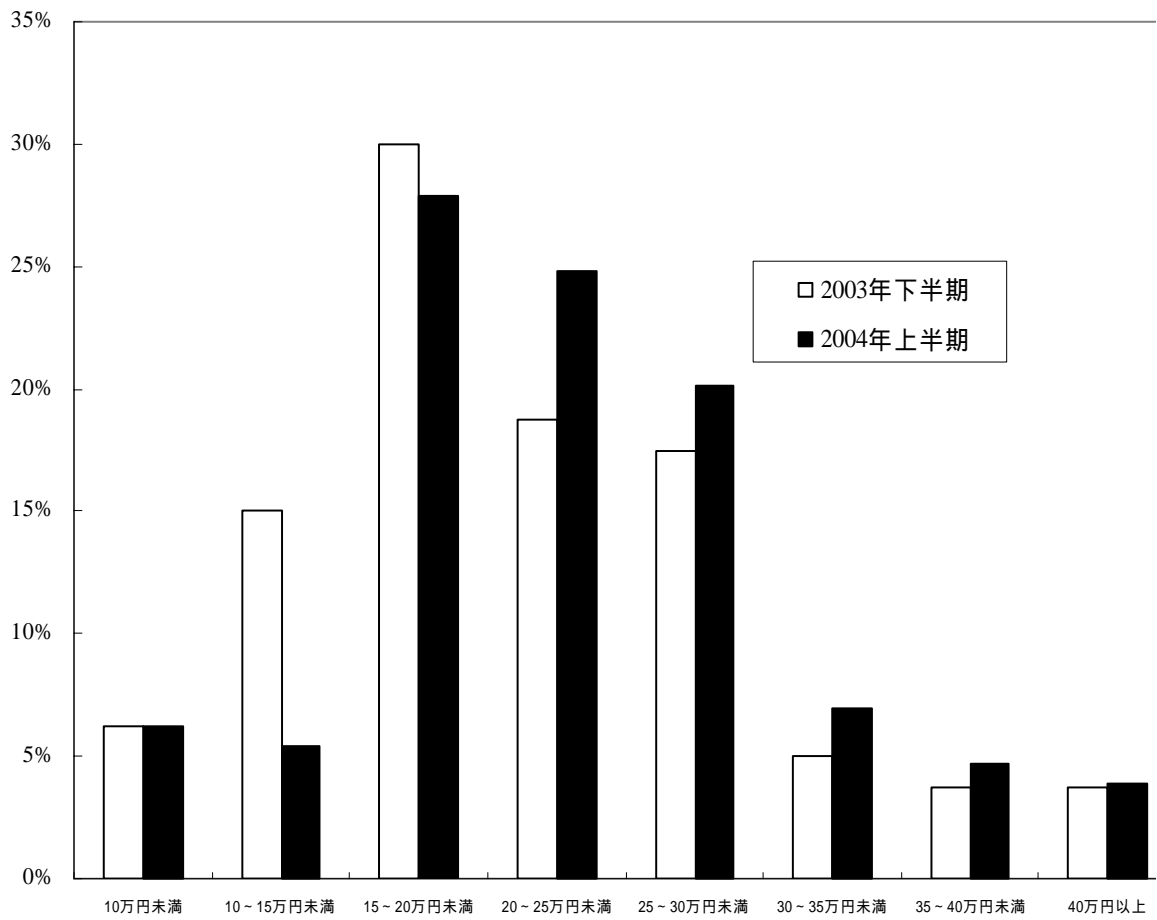
		2003年下半期	2004年上半期
価格	平均 (円)	208,975	205,288
クロック周波数	平均 (MHz)	1717.9	1681.6
2次キャッシュ容量	平均 (KB)	584.4	678.1
搭載メモリ容量	平均 (MB)	289.6	292.2
HDD容量	平均 (GB)	48.7	52.2
画面サイズ	平均 (インチ)	13.7	13.9
ディスプレイの解像度(横)	平均 (dpi)	1104.4	1146.3
重量	平均 (kg)	2.75	2.82
薄さ	平均 (mm)	43.3	46.1
TV機能			
TVチューナーあり・ハードウェア処理	搭載比率 (%)	8.1%	11.6%
TVチューナーあり・ソフトウェア処理	搭載比率 (%)	9.1%	6.6%
無線LAN	搭載比率 (%)	48.5%	51.0%
LANデータ転送仕様(有線)			
10BASE/100BASE/1000BASE	搭載比率 (%)	6.1%	10.6%
10BASE/100BASE	搭載比率 (%)	93.9%	88.4%
なし	搭載比率 (%)	0.0%	1.0%
CPUの種類			
Intel Pentium M	搭載比率 (%)	2.0%	0.0%
Intel Celeron	搭載比率 (%)	12.1%	8.6%
Intel モバイル Celeron	搭載比率 (%)	22.2%	9.6%
Intel Celeron M	搭載比率 (%)	0.0%	25.8%
Intel Pentium 4	搭載比率 (%)	8.1%	4.0%
Intel HTテクノロジ モバイルPentium 4	搭載比率 (%)	2.0%	2.0%
Intel Pentium 4 M	搭載比率 (%)	5.1%	0.5%
Intel Pentium M	搭載比率 (%)	35.4%	38.9%
モバイル AMD Athlon XP M	搭載比率 (%)	12.1%	7.6%
Transmeta Crusoe	搭載比率 (%)	1.0%	2.0%
その他のCPU	搭載比率 (%)	0.0%	1.0%
初期搭載のビジネスアプリケーションの種類			
Office 2003	搭載比率 (%)	64.6%	71.2%
ロータススーパーオフィス	搭載比率 (%)	5.1%	0.0%
初期搭載のOSの種類			
WindowsXP Home	搭載比率 (%)	71.7%	74.2%
Windows XP Pro	搭載比率 (%)	25.3%	25.8%
Windows 2000	搭載比率 (%)	1.0%	0.0%
Windows XP Media Center	搭載比率 (%)	2.0%	0.0%
光ディスクドライブの種類			
CD-R/RWドライブ	搭載比率 (%)	5.1%	11.6%
コンボドライブ	搭載比率 (%)	45.5%	26.8%
DVD+RまたはDVD-Rドライブ	搭載比率 (%)	2.0%	4.0%
デュアルドライブ	搭載比率 (%)	3.0%	10.1%
マルチドライブ	搭載比率 (%)	35.4%	23.7%
スーパーマルチドライブ	搭載比率 (%)	0.0%	19.7%
メーカーシェア			
NEC	比率 (%)	15.2%	14.1%
FUJITSU	比率 (%)	19.2%	15.7%
TOSHIBA	比率 (%)	15.2%	13.1%
SONY	比率 (%)	12.1%	13.6%
HITACHI	比率 (%)	8.1%	7.6%
IBM	比率 (%)	11.1%	21.2%
PANASONIC	比率 (%)	3.0%	3.0%
SOTEC	比率 (%)	7.1%	2.0%
SHARP	比率 (%)	5.1%	7.1%
VICTOR	比率 (%)	2.0%	1.0%
EPSON	比率 (%)	2.0%	1.5%
サンプル数		99	198

注 1. 推計に使用したサンプルや説明変数の詳細は、本文1および2を参照。

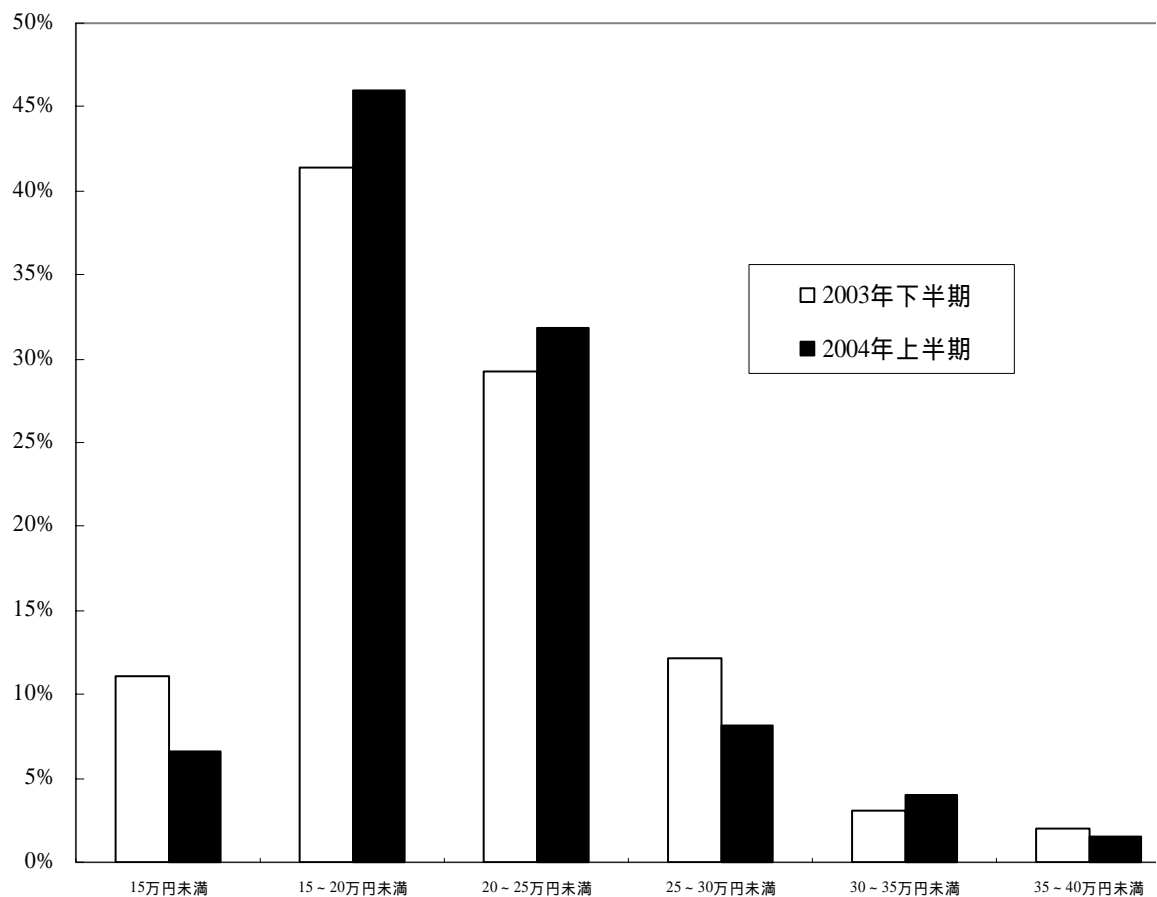
2. 掲載広告にある通販パソコンを加えたもの。

# 価格の分布

## (1) デスクトップ型



## (2) ノート型



(図表 4)

## デスクトップパソコンにおける関数形選択(サンプル数209)

Box-Coxパラメータ: $\lambda_0$ 関数形	0.114 両側Box-Cox	0.201 片側Box-Cox	両側対数	片側対数	線形
定数項	-2.229E+04 ***	6.201 ***	1.026	6.201 ***	-59.071
クロック周波数 (MHz) Box-Coxパラメータ: $\lambda_1$	5.749E-20 *** 5.629	0.001 ***	0.164	5.539E-04 ***	0.046 ***
2次キャッシュ容量 (KB) Box-Coxパラメータ: $\lambda_2$	5.617E+04 *** -2.519	3.347E-04 ***	0.070 ***	3.347E-04 ***	0.011
搭載メモリ容量 (MB) Box-Coxパラメータ: $\lambda_3$	0.239 *** -0.077	7.969E-04 ***	0.129 ***	7.969E-04 ***	0.055 **
HDD容量 (GB) Box-Coxパラメータ: $\lambda_4$	0.165 *** 0.221	4.946E-03 ***	0.325 ***	4.946E-03 ***	0.473 ***
画面サイズ (インチ)	0.026 ***	0.040 ***	0.013 ***	0.040 ***	3.445 ***
HDDデータ転送仕様ダミー ATA100	-0.695 ***	-1.212 ***	-0.436 ***	-1.212 ***	-29.324
LANデータ転送仕様ダミー 10BASE/100BASE/1000BASE	0.253 ***	0.408 ***	0.128 ***	0.408 ***	35.841 ***
TVチューナー機能搭載ダミー TVチューナーあり・ハードウェア処理	0.261 ***	0.424 ***	0.148 ***	0.424 ***	23.260 ***
初期搭載のビジネスアプリケーションダミー Office 2003	0.094 *	0.134	0.047	0.134	7.568
初期搭載のOSの種類ダミー Windows XP Professional または Media Center	0.133 **	0.255 **	0.111 ***	0.255 ***	34.604 **
光ディスクドライブの種類ダミー スーパーマルチドライブまたはマルチドライブ	0.096 ***	0.200 ***	0.026	0.200 ***	9.191 *
メーカーダミー A社	-0.199 *	-0.537 ***	-0.075	-0.537 ***	-37.426 **
B社	-0.754 ***	-1.260 ***	-0.446 ***	-1.260 ***	-44.165 ***
四半期ダミー 2004年Q1	-0.202 ***	-0.311 ***	-0.084 ***	-0.311 ***	-20.479 ***
2004年Q2	-0.408 ***	-0.660 ***	-0.198 ***	-0.660 ***	-48.346 ***
決定係数	0.933	0.918	0.923	0.918	0.877
自由度修正済み決定係数	0.928	0.911	0.917	0.912	0.868
被説明変数の平均値	7.369	9.638	5.339	5.339	225.860
回帰の標準誤差	0.204	0.357	0.122	5.339	225.860
対数尤度	-943.564	-960.803	-961.903	-968.073	-1007.093
両側Box-Coxに対する尤度比検定 帰無仮説となる制約条件		34.478 *** $\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=1$	36.678 *** $\lambda_0=\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=0$	49.018 *** $\lambda_0=0,\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=1$	127.059 *** $\lambda_0=\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=1$
片側Box-Coxに対する尤度比検定 帰無仮説となる制約条件				14.540 $\lambda_0=0$	92.580 *** $\lambda_0=1$

注

- \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意であることを示す。
- Box-Cox変換している説明変数は、クロック周波数、HDD容量、搭載メモリ容量、2次キャッシュ容量。  
画面サイズは、搭載されていない機種においては0となるため、Box-Cox変換を行っていない。
- 尤度比検定の統計量は、 $2(\log L_u - \log L_r)$ である。 $\log L_u$ 、 $\log L_r$ はそれぞれ制約を課さない場合、制約を課した場合の対数尤度である。この統計量は制約の数を自由度とする $\chi^2$ 分布に従う。例えば、図表の「両側Box-Coxに対する尤度比検定」では、帰無仮説となる制約条件が棄却されたとすると、両側Box-Cox形の関数が、片側Box-Cox形、両側対数形、片側対数形、線形等のより単純な関数よりも有意に優れていることを意味する。
- 四半期ダミーは始期を0、その他の期間を1とするダミーを設定して推計し、パラメータが有意とならなかったものは推計式から除外している。

## ノートパソコンにおける関数形選択(サンプル数297)

Box-Coxパラメータ: $\lambda_0$ 関数形	0.072 両側Box-Cox	0.500 片側Box-Cox	両側対数	片側対数	線形
定数項	305.468 ***	19.144 ***	2.881 ***	4.786 ***	96.262 ***
クロック周波数 (MHz) Box-Coxパラメータ: $\lambda_1$	2.972E-17 *** 4.632	8.174E-04 ***	0.092 ***	4.521E-05 ***	0.014 ***
2次キャッシュ容量(KB) Box-Coxパラメータ: $\lambda_2$	0.022 *** 0.348	2.632E-03 ***	0.116 ***	1.871E-04 ***	0.038 ***
搭載メモリ容量 (MB) Box-Coxパラメータ: $\lambda_3$	6.779E-04 *** 0.282	7.798E-03 ***	0.169 ***	4.526E-04 ***	0.133 ***
HDD容量 (GB) Box-Coxパラメータ: $\lambda_4$	4.088 *** -0.795	3.469E-02 ***	0.133 ***	2.364E-03 ***	0.517 ***
バッテリー最大持続時間(分) Box-Coxパラメータ: $\lambda_5$	2.210E-03 *** 0.687	2.209E-03 *	-6.211E-04 ***	1.987E-04 **	0.023
重量 (g) Box-Coxパラメータ: $\lambda_6$	-262.911 *** -0.903	2.779E-04	-0.031	1.987E-04	0.004
画面サイズ(インチ) Box-Coxパラメータ: $\lambda_7$	7.919E-17 *** 14.024	-0.284 ***	-0.161 ***	-0.018 ***	-4.514 ***
光ディスクドライブの種類ダミー コンボドライブ	0.192 ***	0.876 ***	0.062 ***	0.067 ***	11.894 ***
デュアルドライブ、DVD+R またはDVD-Rドライブ	0.329 ***	1.604 ***	0.114 ***	0.123 ***	21.444 ***
マルチドライブ	0.389 ***	1.956 ***	0.138 ***	0.148 ***	26.024 ***
スーパーマルチドライブ	0.443 ***	2.025 ***	0.150 ***	0.148 ***	28.071 ***
メディアドライブダミー SDカード	0.067 **	0.699 ***	0.053 ***	0.049 ***	9.981 ***
無線LAN搭載ダミー	0.079 ***	0.830 ***	0.046 ***	0.056 ***	9.981 ***
LANデータ転送仕様ダミー 10BASE/100BASE/1000BASE (有線)	0.234 ***	1.568 ***	0.113 ***	0.100 ***	24.811 ***
TVチューナー機能搭載ダミー TVチューナーあり・ハードウェア処理	0.209 ***	1.624 ***	0.115 ***	0.113 ***	23.389 ***
TVチューナーあり・ソフトウェア処理	0.164 ***	0.863 ***	0.069 ***	0.073 ***	82.121 **
初期搭載のビジネスアプリケーションダミー Office 2003	0.162 ***	0.694 **	0.056 ***	0.060 ***	7.819 ***
初期搭載のOSの種類ダミー Windows XP Pro または Windows 2000	0.137 ***	1.612 ***	0.117 ***	0.115 ***	23.389 ***
Windows XP Media Center	0.612 ***	4.522 ***	0.258 ***	0.246 ***	82.121 ***
メーカーダミー A社	0.092 **	0.956 **	0.086 ***	0.072 ***	12.670 **
B社	0.214 ***	0.289	0.037	0.018	4.190
C社	-0.462 ***	-2.799 ***	-0.230 ***	-0.254 ***	-30.577 ***
四半期ダミー 2004年1Q	-0.058 **	-0.210	-0.020	-0.019	-2.109
2004年2Q	-0.246 ***	-1.368 ***	-0.106 ***	-0.101 ***	-18.881 ***
決定係数	0.897	0.863	0.865	0.861	0.857
自由度修正済み決定係数	0.888	0.851	0.854	0.849	0.844
被説明変数の平均値	7.965	26.530	5.296	5.296	205.517
回帰の標準誤差	0.176	1.349	0.094	0.096	20.222
対数尤度	-1239.601	-1301.139	-1302.878	-1312.540	-1310.442
両側Box-Coxに対する尤度比検定 帰無仮説となる制約条件		123.076 *** $\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=\lambda_5=\lambda_6=\lambda_7=1$	126.552 *** $\lambda_0=\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=\lambda_5=\lambda_6=\lambda_7=0$	145.8765 *** $\lambda_0=0, \lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=\lambda_5=\lambda_6=\lambda_7=1$	141.682 *** $\lambda_0=\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=\lambda_4=\lambda_5=\lambda_6=\lambda_7=1$
片側Box-Coxに対する尤度比検定 帰無仮説となる制約条件				22.801 $\lambda_0=0$	18.606 $\lambda_0=1$

- 注
- \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意であることを示す。
  - Box-Cox変換している説明変数は、クロック周波数、HDD容量、2次キャッシュ容量、搭載メモリ容量、バッテリー持続時間、重量、画面サイズ。
  - 尤度比検定の統計量は、 $2(\log L_u - \log L_r)$ である。 $\log L_u$ 、 $\log L_r$ はそれぞれ制約を課さない場合、制約を課した場合の対数尤度である。この統計量は制約の数を自由度とする $\chi^2$ 分布に従う。例えば、図表の「両側Box-Coxに対する尤度比検定」では、帰無仮説となる制約条件が棄却されたとすると、両側Box-Cox形の関数が、片側Box-Cox形、両側対数形、片側対数形、線形等のより単純な関数よりも有意に優れていることを意味する。
  - 四半期ダミーは始期を0、その他の期間を1とするダミーを設定して推計し、パラメータが有意とならなかったものは推計式から除外している。



## 推計結果:デスクトップパソコン

Box-Cox/パラメータ 関数形	2003年下半年期～2004年上半年期	(参考) 2003年上半年期～2003年下半年期
	0.114 両側Box-Cox	0.254 両側Box-Cox
定数項	-2.229E+04 ***	-307.209 ***
クロック周波数	5.749E-20 ***	3.583E-13 ***
Box-Coxパラメータ	5.629	4.068
2次キャッシュ容量(KB)	56167.300 ***	340.549 ***
Box-Coxパラメータ	-2.519	-1.013
搭載メモリ容量(MB)	0.239 ***	0.169 ***
Box-Coxパラメータ	-0.077	0.395
HDD容量(GB)	0.165 ***	16.722 ***
Box-Coxパラメータ	0.221	-0.267
画面サイズ(インチ)		
一次項	0.026 ***	--
二次項	--	0.021 ***
HDDデータ転送仕様ダミー		
ATA100	-0.695 ***	--
LANデータ転送仕様ダミー		
10BASE/100BASE/1000BASE	0.253 ***	--
TVチューナー搭載ダミー		
TVチューナー搭載ダミー	--	2.511 ***
TVチューナーあり・ハードウェア処理	0.261 ***	--
CPUの種類ダミー		
Athlon64	--	-7.506 ***
初期搭載のビジネスアプリケーションダミー		
Office XPあるいはOffice 2003	0.094 *	1.595 ***
初期搭載のOSの種類ダミー		
WindowsXP	--	1.436 **
Windows2000	--	1.395 *
Windows XP Professional または Media Center	0.133 **	--
光ディスクドライブの種類ダミー		
スーパーマルチドライブ	--	1.141 *
マルチドライブまたはスーパーマルチドライブ	0.096 ***	--
メーカーダミー		
A社	-0.199 *	--
B社	-0.754 ***	-6.094 ***
四半期ダミー		
2003年2Q	--	-2.663 ***
2003年3Q	--	-6.092 ***
2003年4Q	--	-6.296 ***
2004年1Q	-0.202 ***	--
2004年2Q	-0.408 ***	--
自由度調整済み決定係数	0.928	0.928
回帰の標準誤差	0.204	2.351
被説明変数の平均値	7.369	82.800
サンプル数	209	255

注

- \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意であることを示す。
- Box-Cox変換している説明変数は、クロック周波数、HDD容量、搭載メモリ容量、2次キャッシュ容量。画面サイズは非搭載サンプルにおいては0となるため、Box-Cox変換は行わない。
- 尤度比検定の統計量は、 $2(\log L_u - \log L_r)$ である。 $\log L_u$ 、 $\log L_r$ はそれぞれ制約を課さない場合、制約を課した場合の対数尤度である。この統計量は制約の数を自由度とする $\chi^2$ 分布に従う。例えば、図表の「両側Box-Coxに対する尤度比検定」では、帰無仮説となる制約条件が棄却されたとすると、両側Box-Cox形の関数が、片側Box-Cox形、両側対数形、片側対数形、線形等のより単純な関数よりも有意に優れていることを意味する。
- 四半期ダミーは始期を0、その他の期間を1とするダミーを設定して推計し、パラメータが有意とならなかったものは推計式から除外している。
- 前回は価格を円単位で推計したが、今回の推計では価格を1000円単位にして推計している。またクロック周波数については前回の推計時はGHz単位で推計したが、今回はMHz単位で推計している。

## 推計結果: ノートパソコン

Box-Coxパラメータ 関数形	2003年下半年～2004年上半年	(参考)2003年上半年～2003年下半年
	0.072	-0.007
	両側Box-Cox	両側Box-Cox
定数項	305.468 ***	1.297 ***
クロック周波数	2.972E-17 ***	0.031 ***
Box-Coxパラメータ	4.632	2.353
2次キャッシュ容量 (KB)	0.022 ***	0.247 ***
Box-Coxパラメータ	0.348	-0.090
搭載メモリ容量 (MB)	6.779E-04 ***	2.241E-03 ***
Box-Coxパラメータ	0.282	0.717
HDD容量(GB)	4.088 ***	0.069 ***
Box-Coxパラメータ	-0.795	0.095
バッテリー最大持続時間(分)	2.210E-03 ***	--
Box-Coxパラメータ	0.687	--
重量(g)	-262.911 ***	--
Box-Coxパラメータ	-0.903	--
画面サイズ(インチ)	7.919E-17 ***	--
Box-Coxパラメータ	14.024	--
解像度		0.387 ***
Box-Coxパラメータ	--	-0.066
LAN速度	--	2.572E-04 ***
無線LAN搭載ダミー	0.079 ***	--
LAN転送仕様ダミー		
10BASE/100BASE/1000BASE (有線)	0.234 ***	--
TVチューナー搭載ダミー		
TVチューナー搭載ダミー	--	0.148 ***
TVチューナーあり・ハードウェア処理	0.209 ***	--
TVチューナーあり・ソフトウェア処理	0.164 ***	--
初期搭載のビジネスアプリケーションダミー		
Microsoft Office XPまたは2003	0.162 ***	0.104 ***
ロータススーパーオフィス	--	-0.198 ***
初期搭載のOSの種類ダミー		
Windows XP PRO	--	0.122 ***
Windows 2000	--	0.269 ***
Windows XP PRO または Windows 2000	0.137 ***	--
Windows XP Media Center	0.612 ***	--
光ディスクドライブの種類ダミー		
コンボドライブ	0.192 ***	--
デュアルドライブ、DVD+R またはDVD-Rドライブ	0.329 ***	--
マルチドライブ	0.389 ***	0.085 ***
スーパーマルチドライブ	0.443 ***	--
メーカーダミー		
A社	0.092 ***	--
B社	0.214 ***	--
C社	-0.462 ***	--
四半期ダミー		
2003年2Q	--	-0.066 ***
2003年3Q	--	-0.148 ***
2003年4Q	--	-0.150 ***
2004年1Q	-0.058 **	--
2004年2Q	-0.246 ***	--
自由度調整済み決定係数	0.888	0.841
回帰の標準誤差	0.176	0.086
被説明変数の平均値	7.965	5.244
サンプル数	297	242

## 注

1. \*\*\*は1%、\*\*は5%、\*は10%水準で有意であることを示す。

2. Box-Cox変換している説明変数は、クロック周波数、2次キャッシュ容量、搭載メモリ容量、HDD容量、バッテリー持続時間、重量、画面サイズ。

3. 尤度比検定の統計量は、 $2(\log L_u - \log L_r)$ である。 $\log L_u$ 、 $\log L_r$ はそれぞれ制約を課さない場合、制約を課した場合の対数尤度である。この統計量は制約の数を自由度とする $\chi^2$ 分布に従う。例えば、図表の「両側Box-Coxに対する尤度比検定」では、帰無仮説となる制約条件が棄却されたとすると、両側Box-Cox形の関数が、片側Box-Cox形、両側対数形、片側対数形、線形等のより単純な関数よりも有意に優れていることを意味する。

4. 四半期ダミーは始期を0、その他の期間を1とするダミーを設定して推計し、パラメータが有意とならなかったものは推計式から除外している。

5. 今回、前回のいずれの推計式も、価格は1000円単位で推計している。またクロック周波数については前回の推計時はGHz単位で推計したが、今回はMHz単位で推計している。

### 国内企業物価指数・パーソナルコンピュータの指数推移

