

付2 POS情報を用いた品目別価格指数の算出

1 ヘドニック法による品目別価格指数の算出

ヘドニック法とは品質調整に用いられる方法の一つで、各製品の品質がこれを構成する複数の特性（性能）に分解でき、価格は性能によって決定されると考え、これらの諸特性（例えば、パソコンなら記憶容量、メモリ容量、ディスプレイサイズなど。）と各製品の価格との関係を、重回帰分析という統計的手法で解析することにより、製品間の価格差のうち品質に起因する部分を計量的に把握しようとする手法である。

消費者物価指数では、品質向上が著しく、製品サイクルが極めて短い「テレビ」、「パソコン（デスクトップ型）」、「パソコン（ノート型）」及び「カメラ」の4品目について、品質調整済みの価格変動をヘドニック法により直接求める方法を採用している。なお、より客観的で信頼度の高い重回帰分析を行うためには、多数の製品についての大量の価格、数量及び特性に関する情報が必要となるため、これらのヘドニック法の適用に当たってはPOS情報による全機種の販売価格⁵¹のほか、販売台数、各機種の特性などを用いている。

< 指数の算出方法 >

- (1) 各機種の平均販売価格を被説明変数、メモリ容量やディスプレイサイズ、素子サイズなど、各機種の特性及び販売時点などを説明変数⁵²とする片対数型の回帰モデルを設定する。

連続する2か月（ $t-1$, t ）のPOS情報を用いた重回帰式

$$\ln(p_{T,i}) = \alpha + \beta \cdot \delta_{T,t} + \sum_k (\gamma_k \cdot x_{k,i}) + \varepsilon_{T,i}$$

$$\begin{array}{lll} T : \text{時点} = t-1, t & k : \text{説明変数に用いた特性} & i : \text{機種} \\ p_{T,i} : \text{販売価格} & \alpha, \beta, \gamma_k : \text{偏回帰係数} & x_{k,i} : \text{特性量} \\ \delta_{T,t} = \begin{cases} 0 & (T = t-1) \\ 1 & (T = t) \end{cases} & : \text{販売時点ダミー} & \varepsilon_{T,i} : \text{残差} \end{array}$$

- (2) 当月（ t ）と前月（ $t-1$ ）に販売された全機種⁵³について、上記(1)の回帰モデルにより、各機種の総販売台数をウェイトとして回帰計算を行い、偏回帰係数の推定値から各月の平均価格（対数）の推計値を求める。

$$(\text{前月}) \ln(P_{t-1}) = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot 0 + \sum_k (\hat{\gamma}_k \cdot \bar{x}_{k,t-1})$$

$$(\text{当月}) \ln(P_t) = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot 1 + \sum_k (\hat{\gamma}_k \cdot \bar{x}_{k,t})$$

（ハット「 $\hat{}$ 」は推定値、バー「 $\bar{}$ 」は平均値を表す。）

⁵¹ 機種ごとに、1か月間に販売された販売価格の平均をとる。なお、東京都区部中旬速報値では、中旬1週間に販売された販売価格の平均をとる。

⁵² 説明変数は1年程度の適切な頻度で見直す。説明変数など回帰モデルの内容については、消費者物価指数年報に掲載する。

⁵³ 前月まで販売されていた機種及び当月から販売された機種を含む。

- (3) 上記(2)で求めた平均価格の推計値から、前月($t-1$)と当月(t)の品質差を除いた価格比を連環指数として算出する。

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{\exp[\hat{\alpha} + \hat{\beta} + \sum_k (\hat{\gamma}_k \cdot \bar{x}_{k,t})]}{\exp[\hat{\alpha} + \sum_k (\hat{\gamma}_k \cdot \bar{x}_{k,t-1})]}$$

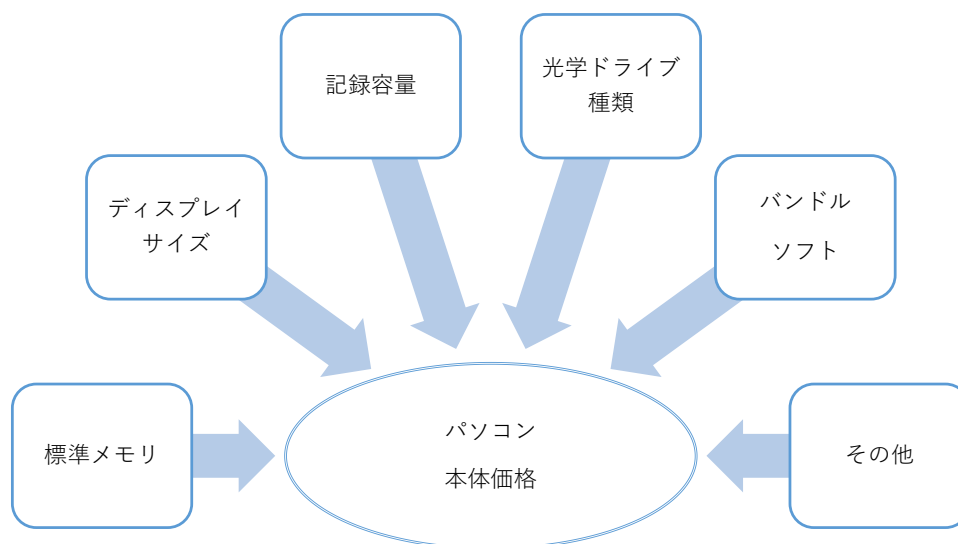
$$= \exp[\hat{\beta}] \times \exp\left[\sum_k \hat{\gamma}_k \cdot (\bar{x}_{k,t} - \bar{x}_{k,t-1})\right]$$

$$I_t^{(L)} = \exp[\hat{\beta}]$$

- (4) 上記(3)で算出した連環指数を前月($t-1$)の指数(2020年=100)に乗じて、当月(t)の連鎖指数を算出する。

$$I_t^{(C)} = I_{t-1}^{(C)} \times I_t^{(L)}$$

<ヘドニック法による品質調整のイメージ(パソコン)>



- ① 多数のパソコン販売データから、特性と価格の相関関係を分析
- ② 例えば「記憶容量が1TB増→パソコン本体価格は5.0%上昇」という関係を推計
- ③ 記憶容量が1TB増の新製品が出た場合は、本体価格を5.0%割り引いて比較

2 固定スペック方式による品目別価格指数の算出

「固定スペック方式」とは、POS情報にある各機種の特性情報を利用し、別途選定した特性及びそのスペック（タブレット端末であれば、記憶容量が64GB、ディスプレイサイズが10.2inchなど。）に合致する機種のみをPOS情報から抽出することで品質一定とする手法である。

固定スペック方式は、小売物価統計調査における銘柄指定方式に近い手法であるが、銘柄指定方式と比べ多くの機種が選定されることで、個別機種の値動きが平坦化される。また、後継機種など新製品投入による商標変更において、選定したスペックに合致していれば発売当月から自動的に抽出される。そのため、固定スペック方式による品質固定は、ヘドニック法による品質調整や複雑な算式による指数作成と比べ、計算が容易で分かりやすい手法である。

消費者物価指数では、新旧製品に品質差が小さく、少ない特性で価格説明ができる「ビデオレコーダー」、「タブレット端末」及び「プリンタ」の3品目について、固定スペック方式により指数を作成している。

<指数の算出方法>

- (1) 各機種における価格や品質を決定づける代表的な特性及びそのスペックを選定⁵⁴し、当月(t)と前月($t-1$)に販売された全機種について、選定した全てのスペックに当てはまる機種のみを抽出する。

$$X_k = \{i | i \in Z, \text{特性}k \text{における選定スペックの条件} P_k = P(x_{k,i})\}$$

$$S = \bigcap_{k=1}^K X_k = X_1 \cap X_2 \cap \dots \cap X_K$$

k : 特性 i : 機種 $x_{k,i}$: スペック P_k : 特性 k における選定スペックの条件

Z : POS情報に含まれる機種の集合

- (2) 上記(1)で抽出された機種について、当月(t)と前月($t-1$)ごとに各機種の販売台数をウェイトとして加重幾何平均価格を算出する。

$$P_T = \left(\prod_{i \in S(T)} p_{T,i}^{q_{T,i}} \right)^{\frac{1}{\sum_i q_{T,i}}} = \exp \left[\frac{1}{\sum_i q_{T,i}} \sum_{i \in S(T)} (q_{T,i} \cdot \ln(p_{T,i})) \right]$$

T : 時点= $t-1$ 、 t i : 機種

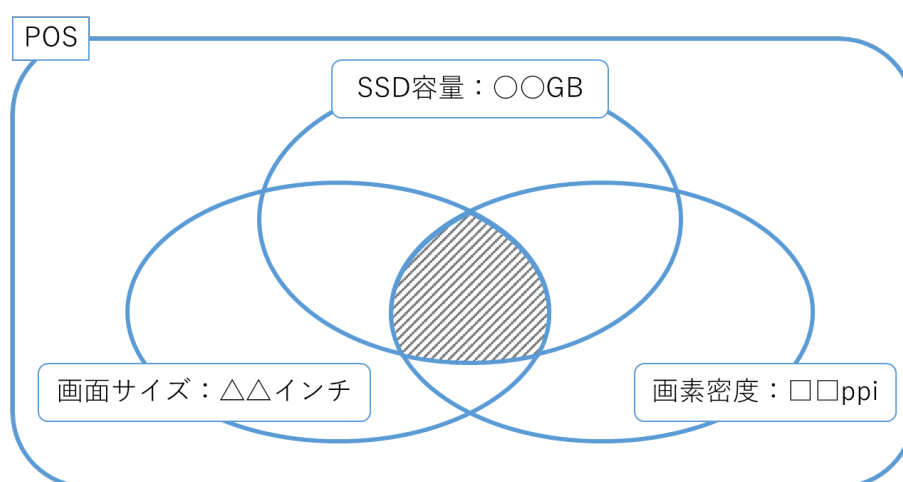
$p_{T,i}$: 販売価格 $q_{T,i}$: 販売台数 $S(T)$: 選定された機種の集合

⁵⁴ 特性及びそのスペックは、売れ筋の移り変わり等を踏まえて年に一度を目安に随時見直す。選定した特性及びスペックの内容については、変更のあった年次の消費者物価指数年報に掲載する。

(3) 当月(t)と前月($t-1$)の平均価格比を連環指数とし、前月($t-1$)の指数(2020年=100)に乗じて、当月(t)の連鎖指数を算出する。

$$I_t^{(L)} = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$
$$I_t^{(C)} = I_{t-1}^{(C)} \times I_t^{(L)}$$

<固定スペック方式による機種抽出のイメージ(タブレット端末)>



- ① SSD容量や画面サイズなど、タブレット端末の価格に対して相関のある特性を選定
- ② 選定した各特性について主要なスペックを選定
- ③ 選定したスペックを固定し、毎月のPOS情報から全てのスペックに合致する機種を抽出