

# PC 販売台数の需要予測方法の提案

## Proposal for the Demand Forecasting Method of the Number of PC Shipments

1841093 西山修平

Shuhei NISHIYAMA

指導教員 秋葉 知昭

This study proposed demand forecasting method for the number of personal computer shipments. And, I evaluated the forecasting values based on the relative error with the observation value.

### 1. 緒言

PC(personal computer)は1974年にアメリカのMITS社が「Altair8800」を世界で初めて発売した。その後1977年に日本の精工舎が国産初のPCの原型といわれているMC(micro computer)を発売した。1980年代に日本語使用のPCが発売され、1990年代から小型化が進んだ、2000年代からWindows xpが発売され、デスクトップからノートパソコンが主流に変化し、今まで企業向けだったものが家庭用として広く普及し始めた[1]。

PCの進化と共に普及率は急速に上昇していたが、2014年頃からスマートフォンやタブレット型端末の普及により、PCを必要としない層が増えては伸び悩んでいた[2]。

しかし感染症の流行から、自宅で勉強や仕事を行う機会が増え、急速に需要が拡大しているため、今後もPCの需要は増え続けると予想されている。

需要を予測することは、企業の経営戦略の第一歩となる。需要予測は、欠品や過剰在庫を無くすこと、生産に必要なコストを減らす重要な意思決定である。

本研究では、先行研究の需要予測モデルを参考に新たなデータを用いてPCの出荷台数需要予測式の提案を行い、予測値と観測値から相対誤差を求め評価を行う。

### 2. 需要予測概論

井上ら[3]は、北米薄型テレビの需要予測モデルを提案する際、マーケティングミックス4Pの視点(product, place, price, promotion)で変化する要素を販売実績から分解し、それぞれで予測を立て、再び全要素を積み上げることで全体の予測と下。需要予測モデルの流れは以下の3ステップである。

ステップ1：過去類似機種販売実績の要素分解

A：PC販売台数

B：販促リフト(年間広告費による増減台数)

C：イレギュラー(円相場の変動による増減台数)

ステップ2：現行機種に対する予測立案  
各要素における過去実績から台数予測を行なう。

ステップ3：各要素予測結果の結合  
各予測台数を合算し、予測年の需要予測とする。

### 3. PC 出荷台数予測の提案

本研究では、井上ら[3]のモデル式を参考にPC出荷台数の予測式を提案する。販促リフトはJEITA電子情報技術商会[4]から前年のPC販売台数を用いる。次に販促リフトは株式会社電通[5]から情報通信業の年間広告費データを用いる。最後にイレギュラー台数として円相場の四半期平均値データを用いて予測を行なう。定義する記号は以下となる。

$t$ : 対象年

$tQ_i$ : 対象年を4期に分割した*i*番目の期

$x(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期におけるPC出荷台数

$y(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期における情報通信業の広告費

$\alpha(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期における $t$ 年と $t-1$ 年のPC出荷台数の差に $t$ 年の広告費がどれほど影響を及ぼしたかを示す係数

$A(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期より過去4年間  $\alpha(tQ_i)$ の最小二乗法により推定した近似曲線の切片

$B(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期より過去4年間  $\alpha(tQ_i)$ の最小二乗法により推定した近似曲線の切片

$Lift(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期における販促リフト増減台数

$JPY(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期における円相場の四半期ごとの平均値

$RC(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期の前年の円相場と対象年の円相場の変化率

$Irr(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期における円相場の影響で増減するであろうPC出荷台数

$Q(tQ_i)$ :  $t$ 年*i*期の需要予測

本研究の販促リフト増減台数の算出方法は次式で表される。

$$a(tQ_i) = (x(tQ_i) - x((t-1)Q_i))/y(tQ_i) \quad (4-1)$$

$$Lift(tQ_i) = A(t) \times y(t) + B(t) \quad (4-2)$$

$$RC(tQ_i) = JPY((t-2)Q_i) / JPY((t-1)Q_i) \quad (4-3)$$

$$Irr(tQ_i) = (RC(tQ_i) - 1) \times x((t-1)Q_i) \quad (4-4)$$

以上を踏まえ本研究の需要予測式は以下になる。

$$Q(tQ_i) = x((t-1)Q_i) + Lift(tQ_i) + Irr(tQ_i) \quad (4-5)$$

#### 4. 結果と考察

式を用いて PC 出荷台数の需要予測を行なった。2008 年から 2020 年までのデータを用いて 2013 年から 2020 年までの結果を示す。

表 1 実際の過去販売台数と予測値の相対誤差

	実際の販売台数	予測値	相対誤差
2013年Q1	763666.67	954123.04	-0.25
Q2	899333.33	878697.09	0.02
Q3	1059666.67	857275.32	0.19
Q4	1313333.33	869441.88	0.34
2014年Q1	879666.67	618386.80	0.30
Q2	721333.33	703798.59	0.02
Q3	702000.00	861152.50	-0.23
Q4	759000.00	1216645.73	-0.60
2015Q1	549333.33	856785.44	-0.56
Q2	587000.00	690332.26	-0.18
Q3	557000.00	624734.56	-0.12
Q4	677333.33	696556.65	-0.03
2016年Q1	511333.33	468672.26	0.08
Q2	613000.00	498081.19	0.19
Q3	563333.33	529476.02	0.06
Q4	637333.33	646978.19	-0.02
2017年Q1	504666.67	576272.30	-0.14
Q2	565666.67	727922.22	-0.29
Q3	552000.00	630624.28	-0.14
Q4	633666.67	646515.22	-0.02
2018年Q1	533000.00	484034.14	0.09
Q2	577666.67	505120.14	0.13
Q3	617333.33	529925.18	0.14
Q4	738000.00	662822.77	0.10
2019年Q1	722666.67	539026.67	0.25
Q2	958666.67	567647.53	0.41
Q3	826000.00	615658.15	0.25
Q4	651333.33	716929.37	-0.10
2020年Q1	669333.33	714709.76	-0.07
Q2	982333.33	994567.36	-0.01
Q3	1183666.67	894450.13	0.24
Q4	1193333.33	652196.20	0.45

表の結果から、相対誤差は大きいところで約 60%、少ないところで約 1%、平均は 18%の誤差となってしまう。理由として CPU 発売の影響を考慮したが、変化は出ず。PC は様々な部品の発売や新 OS の登場、旧 OS のサポート終了や、

勉強や仕事の都合、自分の趣味といった様々な要因で買うことがあるため、相対誤差が高くなってしまったと考える。

#### 5. 結言

本研究では、過去の研究で扱われた予測モデルで新たに PC の需要を求めた。

過去出荷台数を広告費と円相場の変動がどのような影響を与えるかを要因に分け、広告費に新 CPU 発売の影響を掛けてから、過去 16 データから導出した係数より増減する売上台数と、円相場の年間の変化により増減する出荷台数を前年の出荷台数に加算することにより、PC 出荷台数として算出した。算出した予測値と実際の出荷台数である観測値を用い、相対誤差を求め PC 出荷台数予測の精度を求めることで評価した。結果として全体の相対誤差は高いところは 60%、低いところは 1%で約 18%となり、過去の研究で行っていた需要予測と比べると全体の誤差は高い結果となってしまった。企業の経営活動として予測を行なう際、予測は週別や月別の予測だが詳細なデータを集められず、4 半期ごとの予測となってしまう。

本研究では新 CPU の発売の影響を加えたが結果に変化は出なかった。

理由として PC は CPU だけではなく様々なパーツや OS から構成されているため、それらの発売影響を式に組み込む必要があると考えられる、今後の課題として販促リフトやイレギュラーに扱うデータを新たなものを見つけて扱うことや、新たな影響を与える要因を見つけて式に加えるなどを行い、さらに精度を高めることにより、良い予測式にしたいと考える。

#### 文 献

- [1] パーソナルコンピュータ Wikipedia, <https://ja.wikipedia.org/wiki/パーソナルコンピュータ> (2022 年時点)
- [2] 内閣府 消費動向調査 消費者態度指数 <https://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/shouhi.html> (2022 年時点)
- [3] 井上高成, 岩宮珠樹: 北米薄型テレビ事業における需要予測の一例 オペレーションズリサーチ: 経営の科学 55(4), 233-237(2010)
- [4] JEITA 一般社団法人 電子情報技術産業協会 パーソナルコンピュータ出荷台数 <https://www.jeita.or.jp/japanese/stat/pc/index.html> (2022 年時点)
- [5] 株式会社電通 情報通信業 日本の広告費 [https://www.dentsu.co.jp/knowledge/ad\\_cost](https://www.dentsu.co.jp/knowledge/ad_cost) (2022 年時点)