

自動車市場の計量分析 (研究グループ)

01005650 東京国際大学 *上田恭嗣 UEDA YASUTUGU

1 総轄H6・6・15報告 筆者らは国沢清典東京工業大学名誉教授の御指導の下に、1967年から20年間、自動車市場のOR的研究活動を行ってきた。自動車の開発・生産・販売の各部門に必要なコストは規模の経済の法則が強く働く故に、長期的見通しに立った最適な投資を行うことが重要であり、その為には精度の高い需要予測が必要である。我々はそのニーズに対して一応満足のいく答を提供してきたと思っている。予測結果自体は過去のものであるが理論、手法を中心として応用事例を説明すれば時を超えて新鮮な印象を読者に与えるであろうと思ひ、これらの研究結果を書き改めて御紹介する。今の日本の自動車業界は、今回不況に端的に現れているように、既に成熟した、マーケットの経験、知識の蓄積が充分となった業界であるので、ここで示したモデルは今や必要としないが、我々がこの作業を開始した当時は、日本の自動車市場は成長の前期にあり、乏しい経験を補強する為に、理論的アプローチが、データから理論に基づき客観的に導いた知見が、早急に必要であった。本件のこういう性質から、国内でも参考になる業界、企業はまだ存在するであろうし、これから離陸しようとするアジアや旧東側の諸国にも参考になるのではないかと思う。テーマ；

A 中期の乗用車セグメント別需要予測
B 短期の自動車需要予測
C 乗用車セグメント別転移確率と需要構造分析
D 乗用車販売を動かす要因分析
E メーカー別販売シェアの形成要因分析
F 販売奨励金の効果測定
G 新製品投入と販売チャンネル内製品別販売構成の分析
H 中古車販売における価格設定と販売チャンス
X 設備投資評価、その他

2 府県別にみた乗用車販売台数の予測H6・7・20報告 「貼合せ法」は府県間格差を利用して府

県別データを時間軸に翻訳して並びかえ、成長曲線を計算するというユニークな方法である。府県別などのクロスセクションデータには、単にそれを全国合計すると失われてしまう、時系列データの構造に関する情報が内蔵されており、それを取り出す事ができる。先ず、過去の乗用車販売実績を成長曲線上に並べて、このモデルがよく適合することを確認した。次いで、国際比較から人口千人当り年間販売台数の上限を40台と想定して、中期予測を行った。予測の精度は、例えば、5年後の昭和47年の乗用車販売台数では、予測3,191千台に対し実績3,386千台とほぼ販売水準を当てている。又、韓国の自動車メカにこの方法を技術移転した。当時、同国の乗用車市場は成長前期にあったので、予測結果は良的中率を示すものと予期したが、以後その通りとなった。

3 中古車販売における価格設定と販売チャンスH6・8・17報告 ここでは中古車を生鮮食品に例えた。販売を急ぐと利益が減り、利益を重視すると売るチャンスを失う。夜店のバナナの売り方を想定して頂きたい。売れ行きを睨んだ中古車の価格の設定変えを、多段階の決定過程と見て動的計画法を用いたが、実用化には至らなかった。ORSA/TIMS Joint meeting(Boston, 1975)のJapanese sessionでの報告の際、「競売」でどうかという意見が出て、当時の日本では競売市場は未だ存在しないと返答した。現在は中古車オークションは日本でも確立しており、中古車価格も新聞雑誌に毎日記載されている。

4 乗用車のセグメント別販売構成比の分析方法H6・9・21報告 購入者は車種(セグメント)選択の際、自分の購買力及び乗用車の用途、価格、維持費、デザイン、性能等を検討する。ここでは、このうち価格要因と購買力要因を抽出して、販売構成比の決定構造を説明しようとしている。まず、価格だけを車種選択理由とする理論販売

構成比を計算する。セグメント別価格をデータとして、エントロピーモデルを用いる。この理論値では購買力、デザイン、性能等の選択理由が捨象されているので、実際を未だよく説明できない。そこで、購買力を加味した修正理論販売構成比を計算する。この計算には、乗用車全体の平均価格（購買力指標でもある）をデータとして、エントロピーモデルを用いる。ここでも、デザイン・性能等の選択理由が捨象されている。ところが、この計算値を実際の販売構成比と比較し吟味すると、実際をよく説明していることが分かった。この理論モデルが現状を説明していて充分であると想定すると、将来のセグメント別乗用車価格と購買力指標たる乗用車平均価格を与えれば、将来のセグメント別販売構成比を予測できる。予測結果は将来の購買力の向上に伴い、中級車セグメントのシェアの増大と大衆車、軽自動車のその減少を示す。

5 景気変動を織り込んだトラックの短期予測 H6・10・19報告 大型トラックは物資の移動に密着している関係上、当然景気の影響を受ける。景気の動向(X)とトラックの販売予想(Y)を結びつけるやり方として、Wiener-Levinson の時差相関（自己相関及び相互相関）を適用した。先行指標（説明変数）として鉱工業生産指数、鉱工業在庫指数、機械受注総額等の経済指標を用いた。その後、カルマンフィルター、Box-Jenkinsが出現したが、採用に至らず、5年後にエントロピーモデルを応用した、次項の6に取り替えた。副産物として、たまたま、自動車所得税の実施日に遭遇したが、T、C、Sの各系列の高精度の予測値が既に得られていたので、誤差は駆け込み需要とその反動とみなすことが可能となり、その計量化が始めて実行できた。この計量値はその後の各種の制度的変更（規制、規格、税率など）に対して充分通用した。

6 新しい手法を用いたトラック需要の短期予測 H6・11・16報告 このところ景気の変動が激しく、乗用車、トラックとも目先の需要予測が立てにくい局面が続いている。我々は、Wiener-Levinsonの手法を採用して、この問題にひとつの

解決法を与えたが、この手法は計算手続きが面倒なこと及び需要の長期トレンドを推定することが難しいことの二点から、日常的に利用することがやや困難であった。そこで、エントロピーモデルを応用した。試行で好結果を得たので、景気の見通しが変わる毎に短期の需要予測を実施している。（エントロピーモデルの使い方）過去6ヶ月（2四半期）と向こう3ヶ月（1四半期）の3期の構成比を求める問題として扱う。トラックの販売台数($P_i, i=1\sim3$)、GNP実数値($Q_i, i=1\sim3$)。予測値 Q_3 を与えて P_3 を求める。 P_i 、 Q_i の構成比を p_i 、 q_i 。 p_i と q_i は密着して動くと考える。例えば、景気上昇期では $q_1 < q_2 < q_3$ となり、対応して、 $p_1 < p_2 < p_3$ となるとする。 q_i と p_i の垂離する度合を計量化し、それをできる限り小さくする方法を見つけたい。そこで、エントロピーモデルのD (Discrimination) を最小化することを導入する。 q_i 、 p_i が与えられれば、 $D = \sum p_i \log p_i / q_i$ である。 $q_i = p_i, i=1\sim3$ であれば、 $D = 0$ となるが現実のデータに対しては $D > 0$ であり、物事はそう簡単ではないことを示している。

7 製品力・販売力評価の統計的アプローチ H6・12・21報告 特定メーカーの販売水準を形成する要因は、市場の大きさを一定とすると、そのメーカーの製品力と販売力である。ここでは、この販売力が過去からの販売力の累積指標と、現有販売勢力指標との合成であるとする。この分析によれば、過去の販売力の累積指標たるメーカー別保有台数の弾性値は0.8と大きく、現有販売勢力の指標たるディーラー従業員数の弾性値は0.2と小さい。セールスマンの販売生産性は、過去の販売力の累積指標（主としてメーカー別保有台数）の規模に大きく依存する。まず製品力の強化を起爆剤として、この裏付けのもとに販売生産性を向上させ、これを刺激としてセールスマン増員・保有シェアの安定と拡大に至るといふ、需要成長期における拡大図式が正しい路線であり、製品力強化を行はずしてのセールスマン増員策は採るべきではないことを説いた。