

多変量解析による金融自動機の在高出測

2C-5

下畑 光夫、山本 秀樹

沖電気工業(株) 研究開発本部 関西総合研究所

1 はじめに

銀行などの多くの金融機関では金融自動取引機(ATM)が備えられており、通常は定期的(1日1回等)に現金を補充している。現金補充が少ない場合には利用者への取引停止や臨時の現金補充作業が発生する。また、多すぎる場合には金融自動機内に多量の現金を死蔵させることになり資金運用の効率を下げってしまう。

本稿では、日と曜日の2つの要素から金融自動機の現金変動量を予測する方法について述べる。要素内の成分量は、多変量解析の数量化第1類を用いて過去の取引データから算出している。

2 現金変動の要因

現金変動を一日単位で扱おうと、一年間に渡ってデータを集めてもたかだか350個程度である。このように数多くは得られないデータから現金変動の予測式を決定するために、要因、成分の数は抑える必要がある。また、ある要因を予測式に用いるには、その要因の状態を取得できる必要がある。天候は現金の変動に少なからず影響を及ぼすと考えられるが、的確な天候状態を取得する事は困難であることから予測に用いるには適さない。

これらの点から、本予測方式では日と曜日を予測に用いる要素(予測要素)とした。曜日は月曜日～日曜日の7状態を、また日は1～31日の31状態をとる。日と曜日の値は、予測システム内で生成することが可能であり、予測システムの使用者がこれらの情報を与える必要はない。

3 曜日・日要素を用いた予測式

予測要素は曜日と日の2種類に限定しているが、2つの要素を引数とする現金変動の予測式は様々な構成が考えられる。前章でも述べたように現金変動データは数多く獲得できないため、複雑な構成の予測式を用

いることは困難である。そこで、予測式を曜日要素と日要素の和と定義した。予測式は、以下の式で表される。

$$\text{現金変動量(曜日, 日)} = \text{曜日要素(曜日)} + \text{日要素(日)}$$

この予測式では曜日と日の影響は独立であり、曜日に関わらず共通の日要素を使用している。したがって、この予測式を使用するには、曜日に渡って日の影響が類似していなければならない。データを解析した結果では、平日(月～金)と週末(土、日)で日に対する現金変動に差異が見られるため、上記の予測式は平日について適用している。なお、週末は各曜日ごとに局所的に平均をとるという別方式により予測を行なっている[1]。

4 多変量解析による成分算出

前章で述べた予測式の各要素の成分は、過去の取引データを基に多変量解析の数量化第1類により算出する[2]。数量化第1類は、予測要素の各成分を変数とし、過去の取引データと予測式の誤差が最小となる連立方程式を解くものである。成分を算出するためには4～6ヶ月分のデータを必要とする。

図1に算出した成分の一例を示す。図より、金曜日の成分量が他の曜日の成分量と比較して出金が多いことや、25日付近の成分量が給料日の影響で局所的に増大していることが分かる。

5 評価

ある支店の一年分のデータを用いて成分を算出し、そのデータに対し自己予測を行なった。データは、5台のATMの合計の万券の変動をサンプルとした。図2に予測値と実測値の散布図を示す。図中の斜線は $y=x$ を表しており、この斜線上にある点は予測値と実測値が等しいことを表す。実測値と予測値の相関係数は0.85である。

なお、この予測額を実際に自動機に補充すると図2の場合、40.4%のサンプルが実測額が予測額を上回り、現金切れを起こしてしまう。現金切れを起こす頻度は、通常数%程度が望まれるため、本予測システムでは

Estimating cash outflow from ATM by multivariate analysis

Mitsuo Shimohata

Hideki Yamamoto

Oki Electric Industry Co., Ltd.

希望の現金切れ確率を維持するマージンを統計的に算出し、予測額に加えている [1]。

成分値

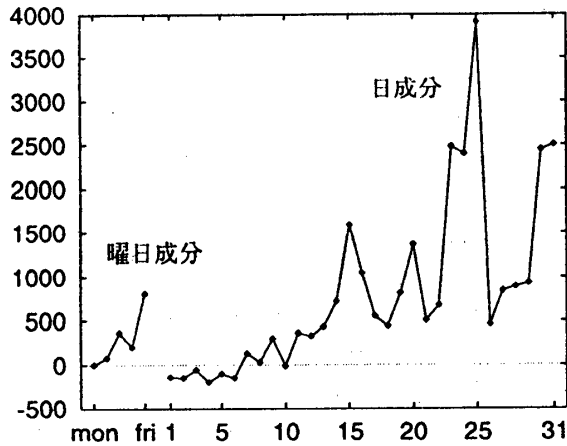


図 1: 曜日成分と日成分

予測値

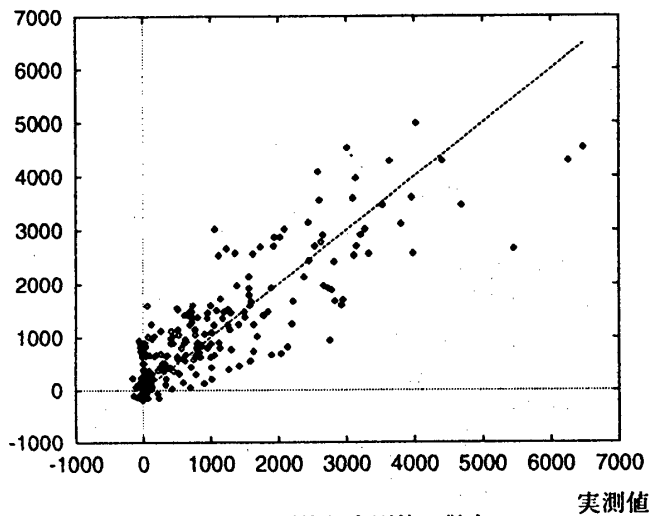


図 2: 予測値と実測値の散布

6 補正処理

3章で述べたように本予測方式は曜日と日だけを予測要素としており、その他の要素はノイズとして扱う予測式といえる。この予測式は曜日、日に起因する表現についても以下のような場合は対処できない。

1. 曜日は月～金だけを、日は1日～31日だけを成分としているため、1週間または1ヶ月以外の周期で起こる変動を表現できない。例えば、隔週金曜日に起こるイベントや10日ごとに起こるイベントなどは表現できない。

2. 曜日と日の要素は独立に現金変動に作用しているため、曜日と日の相乗効果(特定の曜日と特定の日が重なった場合の異常な取引変動)が表現できない。

このように予測式では表現できない変動原因が既知である場合には、その変動原因の補正処理を組み込むことで対処することができる。特に、予測式に固定値を加えることで補正処理を行なう場合は、数値化第1類によりその固定値を算出することができる。多くの支店で適用可能と考え、本予測システムに備えている補正処理を以下に示す。

- 月単位の取引の補正

ボーナスの支給月はその他の月より出金が多いなど、月によって現金需要に差異が生じる。月ごとに実測額と予測額との平均誤差を算出し、この平均誤差を予測額に月補正值として加える。この補正では月の区分をどう定めるかで補正効果が大きく左右される。

- 祝日前日の現金変動補正

祝日は金融自動機が稼働しないために、祝日前日は通常より取引が大きくなることが予想される。そこで、祝日が平常通り稼働した場合の取引額を一部祝日前日の取引額に加えると有効であると考えられる。祝日に稼働させていた場合の現金変動量と比率係数(0以上1以下)の積を祝日前日の現金変動量に加えて補正を行なう。比率係数はあらかじめ設定する必要がある。

7 結論

本稿では、自動取引機の現金変動を曜日と日を予測要素とし、現金変動を予測する方法について報告した。予測式を曜日要素と日要素の和と定義し、要素内の成分を多変量解析を用いて算出することで、実測値と予測値の誤差を最小とした。ある支店における評価実験では予測値と実測値の相関係数は0.85であった。また、補正処理を組み込むことでさらに予測精度の向上を図ることもできる。

本予測システムにより効率的な現金補充が期待できる。

参考文献

- [1] 下畑光夫、山本秀樹：金融自動入出金機の現金変動予測, 沖電気研究開発, Vol 62, No 4, 1995
- [2] 菅 民郎：多変量解析の実践, 現代数学社, 1993