JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	適正在庫数の理論値導出に関する研究
Author(s)	齊藤，武史
Citation	
Issue Date	2003-06
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/490
Rights	
Description	Supervisor:吉田　武稔，知識科学研究科，修士

JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

A study on calculating theoretical value for appropriate stock level

Takeshi Saito

School of Knowledge Science
Japan Advanced Institute of Science and Technology
June 2003

Keywords: risk, VaR, stock level, stochastic differential equation

Logistics companies control stock on hand according to predict of demand. Various study have been conducted on predict of demand. There are risks in predict. It should be studied on theoretical value of predict of demand and appropriate stock level following technology for finance risk. This paper discusses how to apply the technology to stock control. In this paper, we suppose that processes of stock fluctuation follows random walk in order to apply the technology. Our aim in this study is to propose how to calculate theoretical value for appropriate stock level periodic ordering system.

In this study, we think stock level as random variable. If sales S(t) changed to logarithm logS(t) is corresponded to geometrical Brown motion, the model of stock level is obtained by following equation[1].

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \sigma S(t)dW(t) \quad \text{----------[1]}$$

The method for solving [1] is given by Ito integral. Its solution is obtained by following equation [2].

$$S(t) = S(t)\exp[(\mu - \frac{\sigma^2}{2})\tau + \varepsilon\sigma\sqrt{\tau}] \quad \text{----------[2]}$$

Probability distribution S(T) is obtained by repeating simulation [2]. Also μ and σ is supposed by historical data. In [2], we replace both side by logarithm, equation [3] is leaded.

$$\log \frac{S(T)}{S(t)} = (\mu - \sigma^2 / 2)(T - t) + \varepsilon\ \sigma \sqrt{(T - t)} \quad \text{---------[3]}$$

We see $\log \Delta S$ applies to normal distribution: N$((\mu - \frac{\sigma^2}{2})(T - t), \sigma(T - t))$

We take VaR, Value at Risk, to calculate theoretical value for appropriate stock level at N$((\mu - \frac{\sigma^2}{2})(T - t), \sigma(T - t))$. In general, VaR is one indicator to evaluate risk using statistics method. In concretely, VaR means the number of inventory at confidence interval in a probability distribution in this study.

We can employ the results to shown in this study to compare predict of demand with theoretical value. And we can predict of demand high quality.

適正在庫数の理論値導出に関する研究

齊藤　武史
北陸先端科学技術大学院大学　知識科学研究科
2003 年 6 月

キーワード：在庫レベル,リスク, VaR, 確率微分方程式

流通会社は，需要の予測にしたがって手持ちの在庫を管理している．需要予測に関してさまざまな研究が行われてきた．予測にはリスクが伴う．そこで，金融リスクの技術に則った需要予測や適正在庫数量の理論値を導出する研究が期待されている．本論文では，その技術をいかに在庫管理に適用するかについて述べている．その技術を適用するために本論文では，在庫変動の過程がランダム・ウォークにしたがっていると仮定している．本研究の目的は，定期発注法における適正在庫数の理論値を導出する方法を提案することである．

本研究では，在庫数量を確率変数として取り扱う．もし売上 S(t)の対数 logS(t)が幾何ブラウン運動に従うなら，在庫数量のモデルは，次式[1]で得られる．

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \sigma S(t)dW(t) \quad \text{----------[1]}$$

式[1]を解くための方法は伊藤積分によって与えられる．その解は次式[2]より得られる．

$$S(t) = S(t)\exp[(\mu - \frac{\sigma^2}{2})\tau + \varepsilon\sigma\sqrt{\tau}] \quad \text{----------[2]}$$

確率分布 S(T)は，式[2]を繰り返しシミュレーションすることにより得られる．また，μ と σ，ヒストリカルデータに従う．式[2]の両辺の対数をとると，式[3]が導かれる．

$$\log\frac{S(T)}{S(t)} = (\mu - \sigma^2 / 2)(T - t) + \varepsilon\ \sigma\sqrt{(T - t)} \quad \text{---------[3]}$$

$\log\Delta S$ は，正規分布 N($(\mu - \frac{\sigma^2}{2})(T - t), \sigma(T - t)$)に従うことが分かる．ここで，N($(\mu - \frac{\sigma^2}{2})(T - t), \sigma(T - t)$)において適正在庫数量の理論値を導出するために VaR を用いる．概して，VaR は統計手法を使い，リスク見積もるための指標である．本研究に関してより具体的には，VaR は在庫数量の確率分布のある信頼区間での在庫数を意味している．

本研究で確立させた理論値の求め方は，実際の在庫管理で用いられることにより，需要予測との比較が可能になり，より精度の高い需要予測が可能になると思われる．