

問題 2.3 $N = 50$ より $G_{0.05} = \sqrt{2/\pi} - 1.96 \times (1/50) \times (1 - 2/\pi) = 0.784$ となる。よって、常数収益率の場合 $G = 0.787 > G_{0.05}$, 対数収益率の場合 $G = 0.785 > G_{0.05}$ で、どちらの場合も正規分布という仮定は棄却されない。

問題 2.4 下方 2 標準偏差の収益率およびストレステスト・パーセント点。VaR ではなく標準偏差を規準にした下方リスクに定義すると、分布形状による影響が軽減される反面、その発生確率を把握することができなくなり、実務的に使いづらい。ストレステストの長短については、3.6 節を参照。

問題 3.1 各指標の対数収益率を計算したのち、

- 1) 式(3.11)より, $E_1 = 1.70$, $E_2 = 2.02$
- 2) $\sigma_1 = 1.16$, $\sigma_2 = 0.94$, $\rho = 0.01$
- 3) $\sigma_\rho = EZE = 2.74$, $VaR_{99} = 2.74 \times 6.39 = 6.39$

問題 3.2 A の要素を a_{ij} と記述すると、コレスキー分解式(3.59)により

$$a_{11} = \sqrt{\rho_{11}} = 1,$$

$$a_{21} = \rho_{21} = 0.5,$$

$$a_{22} = \sqrt{\rho_{22} - a_{21}^2} = \sqrt{1 - (0.5)^2} = 0.866,$$

$$a_{31} = \rho_{31} = 0.2,$$

$$a_{32} = \frac{1}{a_{22}}(\rho_{32} - a_{31}a_{21}) = \frac{0.4 - 0.2 \times 0.5}{0.866} = 0.346,$$

$$a_{33} = \sqrt{\rho_{33} - (a_{31}^2 + a_{32}^2)} = \sqrt{1 - (0.2)^2 - (0.346)^2} = 0.917$$

$$a_{12} = a_{13} = a_{23} = 0$$

問題 3.3 想定される問題には、以下のようなものがある。

- ① 求めたい VaR の保有期間に相当するオプションが常に存在するとは限らない。
- ② オプション価格はボラティリティの市場期待を反映したものであるが、それが正確であるとは限らない。
- ③ BS 式などオプション価格評価式的前提条件が、成り立っているとは限らない。

④ 他のリスクファクターとの相関係数を計算する場合、ヒストリカルデータより算出する以外に選択肢がないことがある。

ただし長所として、急激に市場環境が変化した場合その変化に即座に反応できる、という側面がある。

問題 3.4 (3.11) 式より

$$E = \frac{n \sum \Delta V_{p,t} \cdot \Delta x_t - \left(\sum \Delta V_{p,t} \right) \left(\sum \Delta x_t \right)}{n \left(\sum \Delta x_t^2 \right) - \left(\sum \Delta x_t \right)^2}$$

分母分子をともに n^2 で割ると、

$$\begin{aligned} \text{分子} &= \frac{1}{n} \sum \Delta V_p \cdot \Delta x - \left(\frac{1}{n} \sum \Delta V_p \right) \left(\frac{1}{n} \sum \Delta x \right) \\ &= \frac{1}{n} \sum \left(\Delta V_p - \frac{1}{n} \sum \Delta V_p \right) \left(\Delta x - \frac{1}{n} \sum \Delta x \right) \\ &= \text{Cov}(\Delta x, \Delta V_p) \\ \text{分母} &= \frac{1}{n} \sum \Delta x^2 - \left(\frac{1}{n} \sum \Delta x \right)^2 \\ &= \sigma_{\Delta x}^2 \end{aligned}$$

問題 4.1 各日次収益率の相関係数を 1 とした場合、 $\text{VaR}_{99} = 2.33 \cdot T \cdot \sigma$

問題 4.2 (4.5) 式より、 $(w_0, w_1, \dots, w_9) = (0.300, 0.210, 0.147, 0.103, 0.072, 0.050, 0.035, 0.025, 0.017, 0.012)$ 。(4.7) 式より、 $\Omega_{TL} = 0.028$ 。また、 $(w'_0, w'_1, \dots, w'_9) = (0.309, 0.216, 0.151, 0.106, 0.074, 0.052, 0.036, 0.025, 0.018, 0.012)$ 。

問題 4.3 ウェイトなしの標準偏差 $\sigma = 1.280$ 。また、 w_0, w_1, \dots, w_9 を用いた場合は $\sigma = 1.635$ 、 w'_0, w'_1, \dots, w'_9 を用いた場合は $\sigma = 1.659$ となる。ウェイトの有無の影響は大きいですが、十分な観測期間をとれば、和残分ウェイト累積和 Ω_{TL} による修正の影響は小さい。

問題 4.4 各方法による平均値、標準偏差は、表 A.1 (次頁) のとおりである。