

進捗
進捗
進捗
進捗
進捗
進捗
進捗

不確実を伴うチョイス・ブラインドネスにおける ポートフォリオ最適化モデルの構築

A Portfolio Optimization Model for Choice Blindness with Uncertainty

清水 豪士

Department of Information Systems Engineering,
Graduate School of Engineering
u155016@st.pu-toyama.ac.jp

12:10-12:35 Friday, December 10, 2021,
Toyama Prefectural University.

進捗

- 馬券でポートフォリオを組む際に必要となってくる理論

現在

- まだ途中段階

ポートフォリオを組む際に必要となってくるのは期待収益率と分散（リスク）。

これらをオッズを用いて求めていく。

競馬の馬券は「当たり」と「外れ」の2値で表現できる。

($V = 1$ で「当たり」, $V = 0$ で「外れ」と表現する)

馬券 A , 馬券 B があり, これらが的中する確率をそれぞれ h_1 , h_2 とする。

$$H(V_a = 1) = h_a$$

$$H(V_b = 1) = h_b$$

と表す。このとき, V_a , V_b は, H に対する確率変数とする。

それぞれの馬券に対する投資比率をそれぞれ w_a , w_b とすると

$$w_a + w_b = 1 \tag{1}$$

となるようにする。

それぞれの馬券に対するオッズを o_a, o_b とし、それぞれの馬券が当たった時のリターンを r_a, r_b とすると

$$w_a \times o_a = r_a$$

$$w_b \times o_b = r_b$$

と表現することができる。

つまり、馬券 A 、馬券 B に賭けた際のリターンの合計を R とすると

$$R = r_a V_a + r_b V_b$$

と表現することができる。

馬券 A 、馬券 B でポートフォリオを組んだ際のリターン (R) の期待収益率 $E[R]$ を求める。

馬券 A, 馬券 B でポートフォリオを組んだ際のリターン (R) の期待收益率 $E[R]$ を求める.

$$\begin{aligned} E[R] &= E[r_a V_a + r_b V_b] \\ &= r_a E[V_a] + r_b E[V_b] \\ &= r_a h_a + r_b h_b \end{aligned}$$

となる. この期待收益率に対して, 分散 (リスク) $V[R]$ は

$$\begin{aligned} V[R] &= E[(r_a V_a + r_b V_b - (r_a h_a + r_b h_b))^2] \\ &= E[r_a^2 (V_a - h_a)^2 + r_b^2 (V_b - h_b)^2 + 2r_a r_b (V_a - h_a)(V_b - h_b)] \\ &= r_a^2 E[(V_a - h_a)^2] + r_b^2 E[(V_b - h_b)^2] + 2r_a r_b E[(V_a - h_a)(V_b - h_b)] \end{aligned}$$

$E[(V_a - h_a)^2] = V[V_a]$, $E[(V_b - h_b)^2] = V[V_b]$,
 $E[(V_a - h_a)(V_b - h_b)] = Cov[V_a, V_b]$ と置き換えると

$$V[R] = r_a^2 V(V_a) + r_b^2 V(V_b) + 2r_a r_b Cov(V_a, V_b)$$

となる.

期待収益率と分散はそれぞれ以下のようになる。

$$E[R] = r_a h_a + r_b h_b$$

$$V[R] = r_a^2 V[V_a] + r_b^2 V[V_b] + 2r_a r_b Cov[V_a, V_b]$$

$V[V_a]$, $V[V_b]$ については、それぞれ 2 項分布に従う分散だから

$$V[V_a] = h_a(1 - h_a)$$

$$V[V_b] = h_b(1 - h_b)$$

となる。

$Cov[V_a, V_b]$ についてはまだできていない。

この場合、(1) の制約条件で $V[R]$ を最小化する最適化問題として捉えることができる。

制約条件

一応考えた

- $w_a + w_b = 1$
- 期待収益率かリターンに関する条件

他にも、買う買わないの判断の変数を加えたりしたい。

取り組んだこと

■ 理論部分

- ポートフォリオを組む際にオッズ部分以外考慮しづらい。
- 序盤は単勝オッズしかわからないため、単勝オッズから他の馬券のオッズを計算する方法を見つける。
- どの馬の馬券を買うかの部分にオッズを含むそれ以外の情報量を使うことができる気がするが、予測の部分に踏み入る必要がある。