**基礎研究**

●HJB方程式を用いた最適投資戦略の導出

以下のHJB方程式を満たす．

伊藤の公式により,

となる．ただし，，とした．また，とは以下の確率微分方程式を満たす．

【XとQの確率微分方程式】

したがって，式●●に式●●を代入することで，

となる．拡散項の期待値は0なので，

である．この値を上限値を求めるため，微分値を0とすると，

となり，最適投資比率が求められる．

●いくつかの例

掛け金が0とした場合，の確率微分方程式は以下のようになる．

この場合，の確率微分方程式は必要ない．HJB方程式は以下のようになる．

伊藤の公式により，

となるので，

である．式●●はの2次関数であるため，極大値が上限値になる．式●●が極大値をとるが最適投資比率となる．

●4.3節はXの上にパイが付くのが正しい

●疑問点

* 付録A.3で期待効用を計算する際の計算は正しいのか
* 付録A.4の2番目の公式

**Pip問題**

**・**まずはlibのダウングレードをする

試験問題

●1日目

問１　記載ずみ

問2

【10点：方程式を立てられたら５点】

(1)未定乗数をとすると，ラグランジアンは

なので，

|  |  |
| --- | --- |
|  | [1] |
|  | [2] |
|  | [3] |

解く必要がある．[1]より，なので，より，となる．

* の時

[1]よりとなる．

* の時

[1]より，であるため，[3]より，

* の時

[1]より，であるため，[3]より，

したがって，

が極値の候補になる点である．

(2)【10点：固有値の順序の違いは3点減点，固有値を求められたら5点，固有ベクトルまで求められたら10点】

固有方程式を解くことにより，固有値が以下のように求められる．

固有値3に対応する固有ベクトルはであり，固有値5に対応するベクトルはである．

問3

(1)記載済み

(2)ポートフォリオのデュレーションは

(3)記載済み

問4 記載済み