

デリバティブ論

デリバティブと無裁定価格評価

岩城 秀樹

京都大学大学院経営管理研究部

2007年10月2日

デリバティブとは

デリバティブ，すなわち派生資産とは，
その他の資産の価格や価値に依存してキャッシュ・フローの大きさや価値の決まる資産．

原資産 = デリバティブのキャッシュ・フローの
大きさや価値を決める資産．

より一般的には，デリバティブとは

「ある変数の値によってキャッシュ・フローの大きさや価値の決まる資産．」

デリバティブの例；

先渡，先物，オプション，スワップ etc.

先渡とは、
所定の資産を所定の将来時点の受渡時点あるいは満期に所定の価格である受渡価格で売買する契約のこと。

現物 = 先渡において将来売買される資産。

将来現物を買う（売る）契約を結ぶことを買いポジション（売りポジション）をとる，先渡を買い建てる（売り建てる），あるいは，先渡を買う（売る）という。

契約時点では，現金の授受は行われない。現金の授受が行われるのは現物の受渡時点。

先渡価格 = その時点で改めて先渡契約を結んだ場合に決定される受渡価格のこと.

T := 先渡における受渡時点,

$S(T)$:= 受渡時点での現物価格,

K := 受渡価格.

買いポジションをとった場合の受渡時点における価値および損益

$$S(T) - K.$$

売りポジションをとった場合の受渡時点における価値および損益

$$K - S(T).$$

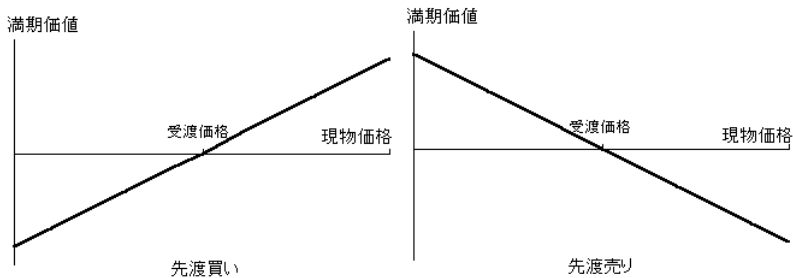


Figure: 先渡の受渡時点での価値

先物とは、
先渡しにおいて特に取引所において集中取引されており、取引が標準化され、反対売買による決済ができるようになっているもの。

値洗い

通常の前渡しと先物との大きな違いは、先物には値洗いがあることである。

先物の売買を行うには、
売手と買手の双方とも取引単位ごとに一定の証拠金を預け入れなければならない。

初期証拠金 = 契約約定時に預け入れられる証拠金。

契約約定時以降、日々の取引の終了時にその日の終値に応じて預け入れた証拠金の残高は調整される。この残高の調整のことを**値洗い**という。

Table: 値洗いよる証拠金残高の推移例

日付	先物価格	損益	累積損益	証拠金残高
12月1日 (先物約定時点)	1,400			180,000 (初期証拠金)
12月1日	1,380	-60,000	-60,000	120,000
12月2日	1,420	120,000	60,000	240,000

オプションとは、
将来の一定期間において所定の資産を所定の価格である**権利行使
価格**で売買する権利のこと。

先渡や先物との違い

先渡と先物が契約であって契約を約定した場合、契約を履行する義務が生じる。一方、オプションは売買権利であるため買手が権利放棄することによって売買を解消できる。

権利行使 = オプションの買手がオプションの権利に従って
原資産を売買すること。

オプション

原資産の市場取引が不可能もしくは困難な場合、
権利行使 ⇒ 原資産価格と行使価格の差が差金決済。

プット・オプション = 原資産を売る権利。

コール・オプション = 原資産を買う権利。

ヨーロピアン・オプション

= 所定の期間の最終時点である満期（失効時点）
でのみ権利行使可能。

アメリカン・オプション

= 購入した後は満期までの任意の時点で権利行使可能。

オプション

K := 行使価格, $S(T)$:= 満期時点での原資産価格.

コール・オプションを買った (売った) 場合の満期時点での
キャッシュ・フロー

$$\max\{S(T) - K, 0\} \quad (-\max\{S(T) - K, 0\}).$$

プット・オプションを買った (売った) 場合の満期時点でのキャッ
シュ・フロー

$$\max\{K - S(T), 0\} \quad (-\max\{K - S(T), 0\}).$$

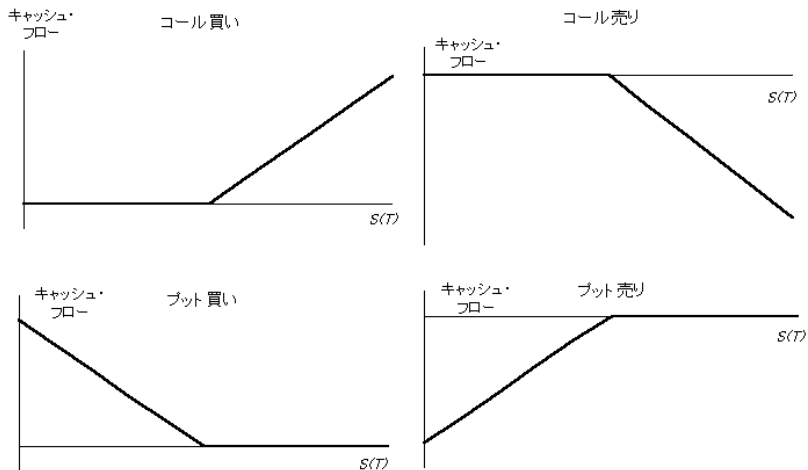


Figure: ヨーロピアン・オプションの満期キャッシュ・フロー

裁定とは、

「自己の投資資金ゼロ，リスクを負うことなく確実に儲けを得る投資行動のこと。」

[例 1]

⌘ 1ヶ月後に満期償還となる額面 100 円の A 債券と B 債券;

A 債券の現在価格 = 99 円， B 債券の現在価格 = 98 円 .

⌘ 確定利率 0.5% (年率単利) で利子の付く預金.

現時点 : A 債券を 1 億枚空売り，B 債券を 1 億枚購入，
余った金額を預金.

1ヶ月後 : 現時点で設定したポジションを清算 .

⇒ キャッシュ・フローは
現時点:

$$\begin{aligned} & A \text{ 債券空売り金額} - B \text{ 債券購入金額} - \text{預入れ金額} \\ & = 1 \text{ 億} \times 99 - 1 \text{ 億} \times 98 - 1 \text{ 億} \times 1 = 0(\text{円}), \end{aligned}$$

1ヶ月後:

$$\begin{aligned} & -A \text{ 債券返却金額} + B \text{ 債券償還金額} + \text{預金引出金額} \\ & = -1 \text{ 億} \times 100 + 1 \text{ 億} \times 100 + 1 \text{ 億} \times \left(1 + 0.005 \times \frac{1}{12} \right) \\ & = 100,041,667(\text{円}). \end{aligned}$$

純投資金額ゼロで確実に 100,041,667 円 を獲得.

□

例 1

⇒

③ ある一定の投資期間で期末の価値がまったく同一となる 2 つの資産，かつ期首で 2 つの資産価格が異なっている

⇒

期首: 高い価格の資産を空売り，売却代金で低い価格の資産を購入，余った金額を預金.

期末: 期首時点で設定したポジションを清算する .

⇒

期首: 投資金額 = 0 .

期末: 預金の元利合計を獲得可能 .

裁定可能 .

無裁定 ⇒ “将来同一の価値をもたらす資産の現在価格は等しい”.

以上から、
無裁定を仮定すると
等価ポートフォリオを構築できる ⇒

デリバティブの現在価格 = 等価ポートフォリオの現在価値.

このロジックによって価格評価ないし価格付けを行うのが無裁定
価格評価法 .

無裁定を仮定することの意味

例 1 のような裁定機会

⇒ 合理的な投資家は A 債券を空売り, B 債券を購入.

⇒ A 債券は供給超過, B 債券は需要超過.

⇒ A 債券の価格は下落, B 債券の価格は騰貴.

逆に, 現時点で A 債券価格 < B 債券価格

⇒ B 債券空売り, A 債券購入で裁定.

⇒ A 債券需要超過, B 債券供給超過.

⇒ A 債券価格が騰貴, B 債券価格が下落. 市場が無摩擦かつ

価格調整メカニズムが十分にうまく機能

⇒ 一時的に裁定機会が存在していたとしても, 裁定機会が存在しない資産価格に落ち着く.

以上より, 無裁定を仮定して価格を導出することは,
均衡価格あるいは規範的な価格を導出すること.