

問題 No.117 デリバティブ総合問題(1)

デリバティブ分析に関する次の文章を読み、以下の各問に答えなさい。

X1年10月27日における日経平均株価、同指数先物、同指数オプションのマーケット・データが図表1のように与えられているものとして、以下の問いに答えなさい。ただし、無リスク利率は0.40%（年率、金利計算は1年=365日ベース）とする。また、問1および問6～問9では、途中の金利収入（または金利支払い）を無視するものとする。

図表1

商品番号	種類	限月	価格	残存日数
1	現物指数	—	16,670	
2	先物	X1年12月	16,690	41
3	先物	X2年03月	16,710	132
4	コール・オプション（行使価格17,000）	X1年12月	245	41
5	プット・オプション（行使価格17,000）	X1年12月	515	41
6	コール・オプション（行使価格17,000）	X2年03月	595	132
7	プット・オプション（行使価格17,000）	X2年03月	800	132

- 問1 商品番号2の先物を10単位買建てたところ、満期日の最終清算指数（S Q）が16,000円になったとする。この投資家の損益はいくらですか。
- A 670万円の利益
 B 670万円の損失
 C 690万円の利益
 D 690万円の損失
 E 損益なし

- 問2 商品番号2の先物の満期までに、日経平均株価指数に組み込まれたどの銘柄にも配当の予定はないものとする。この先物の価格が意味する無リスク利率は年率でいくらですか。

A 0.12% B 0.35% C 0.58% D 0.91% E 1.07%

- 問3 問2の結果を利用して裁定取引で利益を上げるには、つぎのどのポジションをとればよいですか。

A 借入れ、現物買い、先物買い
 B 貸付け、現物買い、先物売り
 C 貸付け、現物売り、先物買い
 D 借入れ、現物買い、先物売り
 E 借入れ、現物売り、先物買い

- 問4 商品番号3の先物の満期までの配当利回りは0.30%（年率、365日ベース）であるとする。この先物の理論価格はいくらですか。

A 16,580円
 B 16,676円
 C 16,704円
 D 16,710円
 E 16,730円

- 問5 商品番号4～7のうち、アウト・オブ・ザ・マネーの状態にあるオプションはどれですか。

A 4と5
 B 4と6
 C 5と6
 D 5と7
 E A～Dのいずれでもない

問6 商品番号7のプット・オプションを買建てた投資家がこのオプション取引によって利益を出すのは、満期日の最終清算指数（SQ）が次のどの範囲にあるときですか。

- A 16,155円未満
- B 16,155円超過
- C 16,200円未満
- D 16,485円超過
- E 17,000円未満

問7 日経平均株価とまったく同一の株式ポートフォリオを15億円保有する投資家が、商品番号5のオプションを90単位買建てたところ、満期日の最終清算指数（SQ）が15,000円になったとする。株式ポートフォリオもSQを用いて評価するとき、この投資家の損益の合計はいくらですか。

- A 1,662万円の損失
- B 1,247万円の損失
- C 589万円の損失
- D 1,295万円の利益
- E 2,164万円の利益

問8 商品番号6と7のオプションを10単位ずつ買い建てたところ、満期日の最終清算指数（SQ）が17,000円になったとする。このオプション取引から投資家が得た損益はいくらですか。

- A 1,395万円の損失
- B 1,250万円の損失
- C 380万円の利益
- D 480万円の利益
- E 760万円の利益

問9 問8のオプション取引で利益を出すことができるのは、満期日の最終清算指数（SQ）が次のどの範囲にあるときですか。

- A 15,875円未満
- B 15,587円超かつ16,975円未満
- C 15,605円未満あるいは18,395円超
- D 16,485円未満あるいは17,245円超
- E 17,245円超

問10 商品番号1と4の価格を前提にすると、商品番号5のプット・オプションの理論価格はいくらですか。

- A 265円 B 567円 C 615円 D 675円 E 718円

問11 商品番号1、4、5の現在の市場価格を利用して裁定取引を行うには、次のどのポジションをとればいいですか。

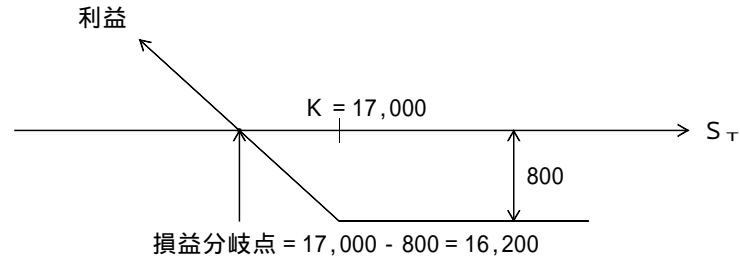
- A 借入れ、プットの売り、コールの売り、現物買い
- B コールの売り、現物売り、プットの買い、貸出し
- C プットの売り、現物売り、コールの買い、貸出し
- D 借入れ、コールの売り、プットの買い、現物買い

問6 商品番号7 ($K = 17,000$ のプットOP) を買建てた投資家の損益分岐点の原資産価格 ($S_T = S_Q$) を求める問題である。

$$\text{ペイオフ} = 0 = \text{Max} (K - S_T, 0) - P$$

$$P = K - S_T$$

$$S_T = K - P = 17,000 - 800 = 16,200$$



原資産価格が16,200円未満のとき、このオプション ($K = 17,000$) は利益が生じることになる。

よって、本問の正解肢は (C) である。

問7 本問は現物ポ - トフォリオとオプションの損益計算の問題である。本問は、次のように現物ポ - トフォリオの損益、オプションの損益を別々に計算するとよい。

現物のロング・ポジションの損益

$$15 \text{億円} \times \frac{15,000 - 16,670}{16,670} = (-) 1.502699 \text{億円}$$

商品番号5 ($K = 17,000$ 、 $P = 515$) のオプションの損益

$$\begin{aligned} & \{ \text{Max} (K - S, 0) - P \} \times 1,000 \text{倍} \times 90 \text{単位} \\ & = \{ \text{Max} (17,000 - 15,000, 0) - 515 \} \times 1,000 \times 90 \\ & = \{ 2,000 - 515 \} \times 1,000 \times 90 = (+) 1.3365 \text{億円} \end{aligned}$$

ペイオフの合計

$$13,365 \text{万円} - 15,027 \text{万円} = (-) 1,662 \text{万円}$$

よって、本問の正解肢は (A) である。

問8 商品番号6 ($K = 17,000$ 、 $C = 595$) と商品番号7 ($K = 17,000$ 、 $P = 800$) の買建てのペイオフをそれぞれ別々に計算してそれを合計すればよい。

商品番号6 (コールOP) の買建てのペイオフ

$$\begin{aligned} & \{ \text{Max} (S_T - K, 0) - C \} \times 1,000 \times 10 \text{単位} \\ & = \{ \text{Max} (17,000 - 17,000, 0) - 595 \} \times 1,000 \times 10 \\ & = (-) 595 \text{万円} \end{aligned}$$

商品番号7 (プットOP) の買建てのペイオフ

$$\begin{aligned} & \{ \text{Max} (K - S_T, 0) - P \} \times 1,000 \times 10 \text{単位} \\ & = \{ \text{Max} (17,000 - 17,000, 0) - 800 \} \times 1,000 \times 10 \\ & = (-) 800 \text{万円} \end{aligned}$$

ペイオフの合計

$$(-) 595 + (-) 800 = (-) 1,395 \text{万円}$$

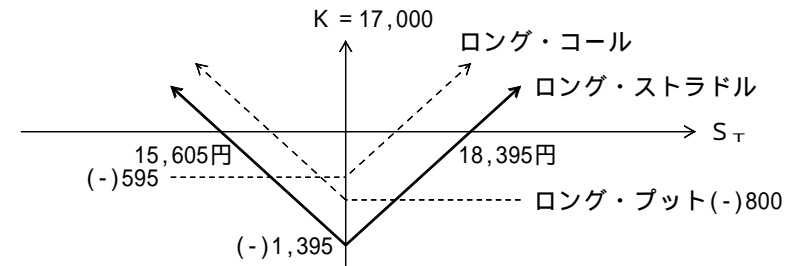
よって、本問の正解肢は (A) である。

【別解】

同一の権利行使価格 ($K = 17,000$) のコールOPとプットOPの同じ単位の買いポジションは、ロング・ストラドルである。原資産価格が権利行使価格と同じであるから、ロング・ストラドルの最大損失である支払プレミアム合計が損失となる。

$$(595 + 800) \times 1,000 \times 10 \text{単位} = 1,395 \text{万円}$$

問9 問8のロング・ストラドルにおいて利益を出すことができるのは、原資産価格が権利行使価格17,000円から $\pm 1,395$ 円の15,605円未満と18,395円超のときである。



よって、本問の正解肢は (C) である。

問10 オプション（商品番号5、プット・オプション）の理論価格は、下記式のプット・コール・パリティ式より求めることができる。

$$C = S + P - K / (1 + R_F)^t$$

商品番号1（現物価格 $S = 16,670$ 円）と商品番号4（権利行使価格 $K = 17,000$ 円、コール・オプションのプレミアム $C = 245$ 円、残存日数41日）を前提にして計算をする。なお、 $R_F = 0.40\%$ である。

$$245 = 16,670 + P - 17,000 / (1 + 0.004 \times 41 / 365)$$

$$P = 245 - 16,670 + 17,000 / (1 + 0.004 \times 41 / 365)$$

$$= \underline{567.365\text{円}}$$

よって、本問の正解肢は（B）である。

問11 商品番号1（現物価格 $S = 16,670$ 円）、商品番号4（権利行使価格 $K = 17,000$ 円、コール・プレミアム $C = 245$ 円、残存日数 $n = 41$ 日）、商品番号5（権利行使価格 $K = 17,000$ 、プット・プレミアム $P = 515$ 円）を前提にして裁定利益を得る裁定取引は、プット・コール・パリティ式に各値を代入して考える。

$$C = S + P - K / (1 + R_F)^t$$

$$\text{ペイオフ（損益）} = S + P - K / (1 + R_F)^t - C$$

この式に各値を代入する。

$$16,670 + 515 - 17,000 / (1 + 0.004 \times 41 / 365) - 245 = \underline{(-) 52.36\text{円}}$$

ペイオフがマイナス52.36円であるから、マイナスの符号をもった値（ C 、 K ）が大きいので、この大きい値のものを売建てて、プラスの符号をもった値（ S 、 P ）のものを買建てることによって、裁定利益を得ることができる。

つまり、「現物を買、プットを買、コールを売、割引債の発行（または、借入）」により裁定利益を得ることができる。

よって、本問の正解肢は（D）である。