

1 先物取引、オプション戦略、ダイナミック・ヘッジ

問題 1

(点)

資産家のA氏は自ら株式投資を行っている。その株式ポートフォリオは日経平均株価（日経平均）と同じ構成で時価は5,000百万円であるが、当面、株式運用から大きな収益は必要ないと考えている。そこで、デリバティブを用いて、株式ポートフォリオのリスクとリターンの調整を検討することにした。

図表1は、現在の日経平均および日経平均を原資産とするデリバティブのデータである。デリバティブの満期はすべて半年後であり、以下で検討する収益も半年後を対象とする。また、問4を除き、取引は現時点に1回行うのみで以降の調整は行わないものとする。なお、金額は、百万円単位で整数で答えること。

図表1 日経平均および日経平均を原資産とするデリバティブ

日経平均 (円)			20,000	
日経平均先物 (円)			20,200	
オプション	コール	行使価格 (円)	価格 (円)	デルタ
		20,000	1,050	0.58
		21,000	580	0.41
	プット	18,000	350	-0.18
		20,000	965	-0.42

(注)・半年後までのリスクフリー・レートは一定で、2.00% (単利・年率、365日ベース) である。

- ・配当は無視する。また、値洗いに伴うキャッシュフローに関する金利も無視すること。
- ・オプションはヨーロピアン・タイプである。
- ・デリバティブの取引単位は、日経平均の1,000倍である。

問1 A氏は、まず、日経平均先物を用いて株式ポートフォリオの半年後の価格変動リスクをフルヘッジすることを検討した。

- (1) 先物はどのような取引を行えばよいか、ポジションと取引単位 (枚) 数を示しなさい。
- (2) 日経平均と日経平均先物は、(1)の取引から1週間後および半年後に次のようになったとする。このとき、株式ポートフォリオの時価と先物の損益を合わせた総資産額は、それぞれいくらですか。

	日経平均 (円)	日経平均先物 (円)
1週間後	18,492	18,670
半年後 (満期時)	21,500	21,500

- (3) フルヘッジを行うと株式の価格変動リスクはなくなり、総資産のポジションは株式相当額をリ

スクフ
(5,00
万円、
どのよ

問2 次に
ジを検討
ものとす
(1) この
ブ契約
(2) 先物
ヨンの付

問3 A氏は
を設ける
(コール
格21,000円
運用を行
を描きな

問4 A氏は
複製 (ダイ
(1) 問3の
ポジション
(2) (1)で求
製する取引

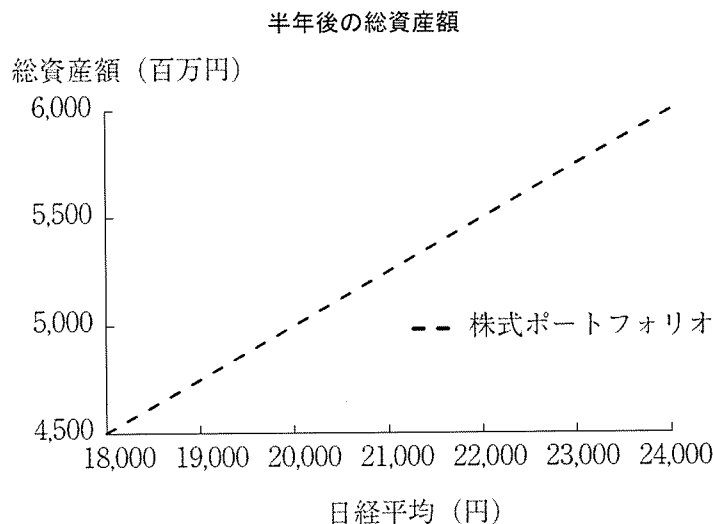
1 先物取引、オプション戦略、ダイナミック・ヘッジ

スクフリー・レートで預金（運用）していることに等しくなると考えられる。そこで、その預金（5,000百万円）の1週間後および半年後の金額（元利合計額）を計算すると、それぞれ5,002百万円、5,050百万円である。(2)の答えとこれらの元利合計額を比較して、差異が生じていれば、どのような理由で生じたのか説明しなさい。

問2 次に、A氏は行使価格20,000円のコールとプットを用いた合成先物の売り取引によるフルヘッジを検討した。現時点の取引に伴う資金は、リスクフリー・レートによる借入れまたは運用を行うものとする。

- (1) この合成先物の売り取引により、半年後の総資産額（株式ポートフォリオの時価、デリバティブ契約からの損益、現金の合計額）はいくらになりますか。
- (2) 先物によるヘッジの結果と合成先物によるヘッジの結果を比較して、先物およびコールオプションの価格を妥当とすれば、プットオプションの価格は割安か割高か、根拠とともに示しなさい。

問3 A氏は、フルヘッジに代えて、ある水準以上の株価上昇時に総資産額が一定となるような上限を設けることにより株価上昇の利益の一部をあきらめる一方で、株価下落時の損益を改善する取引（コールオプションを用いたカバードコール取引）を検討することにした。この取引には、行使価格21,000円のコールを用い、現時点の取引に伴う資金はリスクフリー・レートによる借入れまたは運用を行う。このとき、半年後の日経平均の水準（横軸）に対する総資産額（縦軸）を示すグラフを描きなさい。なお、グラフに屈折点があれば、その座標（株価と総資産額の値）も示すこと。



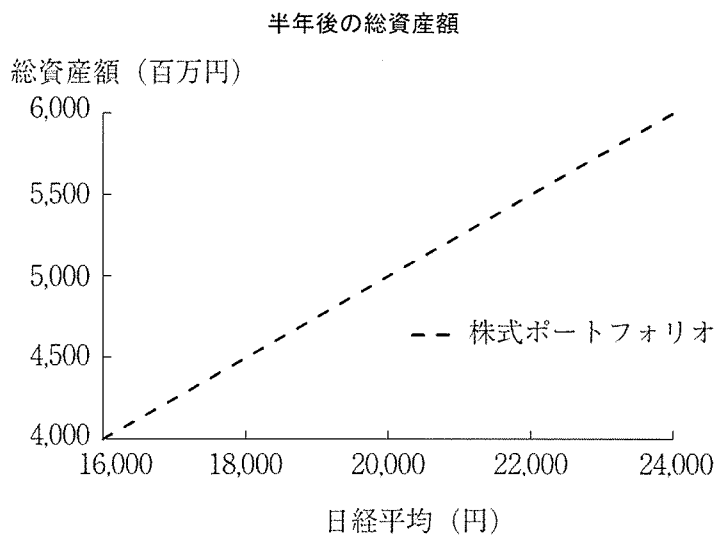
問4 A氏は問3のカバードコール取引を、オプションの売買に代えて、先物の機動的な売買により複製（ダイナミック・ヘッジ）することを考えた。

- (1) 問3の取引と同じペイオフを達成するためには、現時点において何単位の先物でどのようなポジションをとるべきかを示しなさい。
- (2) (1)で求めた先物のポジションをとった直後に日経平均が上昇した場合、このオプションを複製する取引においては、先物のポジションをどのように調整する必要があるか、理由とともに説

明しなさい。ただし、取引枚数を求める必要はない。

- (3) 先物の機動的な取引によりオプション売買と同じ効果を目指しても、半年後の損益はオプション売買で対応した場合と乖離している場合が考えられる。そのような乖離が生じる理由を1つ挙げなさい。

問5 A氏は総資産額の大きな下落は避けるべきと考え、カバードコール取引に加えて、行使価格18,000円のプットオプションを用いることにより、総資産額が特定の株価以下で一定となるような下限を設けることとした。その場合、問3で示したカバードコールのグラフはどのように変化するか、変化前と変化後のグラフを示しなさい。グラフに屈折点があれば、その点の株価を示すこと。ただし、屈折点の総資産額は計算しなくてよい。



問1

- (1) ヘッジ・ボ

$$-\frac{1}{n} \times \beta \times$$

$$= -5,000,$$

(n : 取引量

レート、 δ :

- (2) 1週間後:

株式ポート

1,000/1,000,00

半年後: 5,0

株式ポート

1,000/1,000,00

- (3) 先物による

ジションは、

て、1週間後の

百万円の違い

別解

ヘッジの対象

うになる。

$$(1) -\frac{1}{n} \times \beta \times$$

$$= -5,000,0$$

- (2) 1週間後:

- (3) 先物による

めた先物のポ

よって、1週間

近似誤差によ

(解説)

ここでの差異

論どおりであり

の変動もない設

問2

- (1) 合成先物の

と同じく、そ

り5,021百万円