

解 説

一般投資家のための 株価指数先物・オプション講座 (15)

第七章 株価指数先物・オプションを利用したヘッジ

1 ヘッジとは

証券投資にリスクは付きものである。多種多様な投資対象の中から、証券投資を選択し、利益を追求すべきか否かの論議は別として、証券投資をする以上、リスクを最小にし、リターンを最大にしていくことが永遠のテーマである。リスクがもし同程度であればその中でリターンの大きい手法を選択することは当然だが、どの程度のリスクをとっていくかの決定や、どんな種類のリスクを許容するか等々の判断はその主体である投資家によってなされるべきものである。ヘッジとはそういったプロセスを経た後の段階においての技術的な作業（リスク回避）の立場をいう。

さて、先物やオプションを利用するヘッジが有効なものとは何か。それは価格変動リスクであろう。そういったところを中心に講座を展開していくこととする。

2 株価指数先物を利用したヘッジ

投資家が複数の株式を購入し、現在、ポートフォリオを保有している際に、その現物株ポートフォリオのマーケットリスク（注1）をおさえる必要があると判断した場合に、株価指数先物を利用してヘッジを行なう方法の代表的な例をあげよう。株価指数先物を利用するヘッジ取引は、大ざっぱに言えば、現物株ポートフォリオと正反対のポジションを先物市場で作し、現物株ポートフォリオから生じるであろう将来の損失を先物市場で作ったポジションから得られる利益によって相殺することにより、価格変動リスクを回避する手法である。

しかし現実的な問題として、投資家の現物株ポートフォリオは、株価指数の構成と異なる点があげられる。このときの調整の手段として、「ヘッジ比率」という考え方を導入する。株式市場でヘッジ比率に使用されるものは、ヒストリカルβ（ベータ）値による修正が一般的である。このβ値については先の講座の中でも触れたが、ここでもう一度再確認の意味でとらえてみる。

ヒストリカルβ値とは株価指数（日経平均株価やTOPIXなど）が1ポイント動いた時に個々の株式の価格がどれくらい動くのかを示したもので、それを求める際に用いられるデータは過去のものであるため、このβ値の計算結果は必然的に、将来の価格変動を予測しうるも

のではない点に注意すべきである。

注1 マーケット・リスク
金利水準、インフレ圧力、為替レートの変動や海外の株式市場の動向が株式市場に影響を及ぼすリスク。

a ヒストリカルβ値によるヘッジ比率の計算(計算手順)

計算手順は、まず、保有株式ポートフォリオの構成銘柄ごとにポートフォリオ時価総額に対する構成比率を計算する（個々の株式のポートフォリオに対する組入れ比率の計算）。それにその銘柄のβ値を掛けることによって、そのポートフォリオの加重β値を求める。ここで求められたポートフォリオの加重β値の持つ意味は、株価指数が1ポイント動いたとき保有株式ポートフォリオがどれくらい動くかを示している。この加重β値を用いて、ポートフォリオの時価総額を修正し、株価指数先物を用いたヘッジをする際のポートフォリオ修正時価総額を算出する。

$$\text{ヘッジ比率} \xrightarrow{\text{ポートフォリオ修正時価総額}} \frac{\text{ポートフォリオ修正時価総額}}{\text{株価指数先物価額}} \\ (\text{売りヘッジに必要な先物枚数})$$

このようにして求められた先物枚数を市場で売れば、名目上、ヘッジは完了するわけだが、ヒストリカルβ値を使っている点に加え、ベースリスク等の要素の存在に注意をはらいながら常にヘッジされたポジションのモニタリングは不可欠である。

では、次に示すポートフォリオの内容を前提に実際にポートフォリオの加重β値の計算をしてみよう（株価指数は日経平均株価(225種)）。

株式	時価総額	構成比	ヒストリカルβ値	構成比×ヒストリカルβ値
A	5千万円	10%	1.20	0.1200
B	7	14	1.10	0.1540
C	4	8	1.05	0.0840
D	3	6	0.99	0.0594
E	6	12	1.02	0.1224
F	5	10	0.95	0.0950
G	4	8	1.14	0.0912
H	7	14	0.85	0.1190
I	3	6	1.29	0.0774
J	6	12	1.01	0.1212
計	5億円	100%	—	1.0436

ヒストリカル加重β値

$$= 10\% \times 1.20 + 14\% \times 1.10 + 8\% \times 1.05 + 6\% \times 0.99 + \\ 12\% \times 1.02 + 10\% \times 0.95 + 8\% \times 1.14 + 14\% \times 0.85 \\ + 6\% \times 1.29 + 12\% \times 1.01 \\ = 1.0436$$

ポートフォリオ修正時価総額

$$= \text{ポートフォリオ時価総額} \times \text{ヒストリカル加重}\beta\text{値} \\ = 5\text{億円} \times 1.0436 \\ = 521,800,000\text{円}$$

先物ヘッジ枚数（日経225先物価格：22,300円）

$$= 521,800,000 \div (22,300 \times 1,000)$$

$$\approx 23.39 \text{ (枚)}$$

これを整数値に丸めて

23枚

b 最小分散ヘッジ比率

先に示したヘッジ比率は、ヒストリカル β 値を用いて修正した保有株式ポートフォリオと先物ポジションの大きさが1となるように先物によるヘッジ枚数を計算した。つまり、ヘッジ比率は1であったわけだが、はたしてヘッジ比率が1であることが最適であるかどうかは疑問である。

実は、最適ヘッジ比率は現物価格の標準偏差と先物価格の標準偏差の比率に現物と先物の価格変化の相関係数を乗じた数値で示される。それを説明するために以下のように定義する。

現物価格 E のヘッジ期間内の変化幅 ΔE

先物価格 F のヘッジ期間内の変化幅 ΔF

ΔE の標準偏差 σE

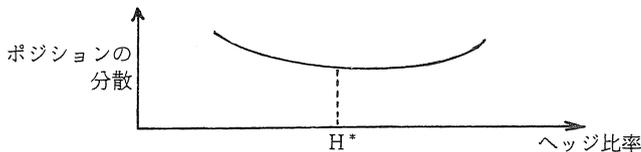
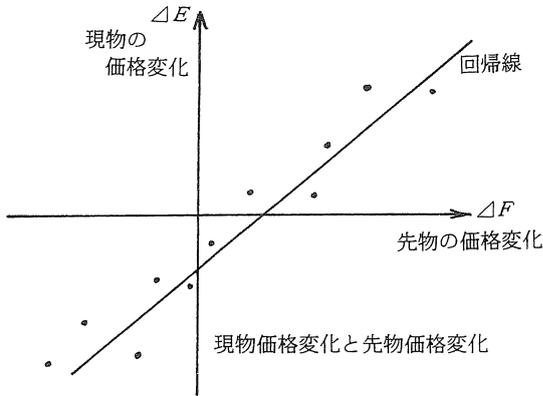
ΔF の標準偏差 σF

ΔE と ΔF の相関係数 ρ

最適ヘッジ比率 H^*

すると、

$$H^* = \rho \frac{\sigma E}{\sigma F} \text{ (最小分散ヘッジ比率)}$$



ポジションの分散とヘッジ比率の関係 (イメージ図)

ΔE と ΔF の i 番目のデータをそれぞれ x_i, y_i とし、データ数を n とすると、

$$\sum x_i = 0.048 \quad \sum x_i^2 = 0.009522 \quad \sum y_i = 0.057$$

$$\sum y_i^2 = 0.008193 \quad \sum x_i y_i = 0.008590$$

となり、統計の公式を用いて、

最小分散ヘッジ比率の実例
(ヘッジ期間を仮に1カ月とした)

月 <i>i</i>	現物価格 の変化 x_i	x_i^2	先物価格 の変化 y_i	y_i^2	$x_i \times y_i$
1	0.022	0.000484	0.027	0.000729	0.000594
2	0.033	0.001089	0.025	0.000625	0.000825
3	-0.047	0.002209	-0.048	0.002304	0.002256
4	0.001	0.000001	0.006	0.000036	0.000006
5	0.051	0.002601	0.039	0.001521	0.001989
6	-0.020	0.000400	-0.024	0.000576	0.000480
7	-0.017	0.000289	-0.014	0.000196	0.000238
8	-0.018	0.000324	-0.009	0.000081	0.000162
9	0.046	0.002116	0.045	0.002025	0.002070
10	-0.003	0.000009	0.010	0.000100	-0.000030
合計	0.048000	0.009522	0.057000	0.008193	0.008590

σF の推定値は

$$\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1} - \frac{(\sum x_i)^2}{n(n-1)}} = 0.032,$$

σE の推定値は

$$\sqrt{\frac{\sum y_i^2}{n-1} - \frac{(\sum y_i)^2}{n(n-1)}} = 0.030,$$

ρ の推定値は

$$\frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \cdot [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} = 0.973$$

となるから、最小分散ヘッジ比率 H^* は

$$0.973 \times \frac{0.030}{0.032} = 0.912 \text{ (91.2\%)}$$

つまりヘッジ対象資産の91.2%の金額の先物を売り建てることで最適に近いヘッジをすることができる。

c ヘッジの心得

株価指数先物を利用して、株式ポートフォリオの価格変動リスクを軽減する手法のいくつかを述べた。主に売りヘッジについて述べたが、その反対の手法も当然ある。現実的な話として、株式市場全体が上昇傾向にあるときに投資家の構築した株式ポートフォリオが損失をこうむるケースはまれであり、また一時的に生じるかもしれないが、そのことより運用資産に占める株式運用比率が低ければ、全体の運用利回りに影響を与える。したがって、そういった時に、先物を買って建て、株式運用比率を高める必要がでてくる。その時、投資家の心境は個別銘柄に対して新たに買いつける必要性を感じず、株式市場全体のイメージを越える上昇傾向に対してのヘッジ対応となる。また取引コスト等を考慮しても先物を使った買いヘッジは有効であろう。

今回は株価指数オプションを使ったヘッジについての講座を予定している。余裕があればポートフォリオ・インシュアランスまで進む。

【ドイチェ・モルガン・グレンフェル証券会社 東京支店】
【トレーディング部 クオンツ・トレーダー 城下 闕 応】