

# 解 説

## 『日経225オプションΓショート戦略』② ～ イントラデイ・データを用いた ヘッジ・シミュレーション ～

野村証券金融経済研究所 金融工学研究センター  
主任研究員 鈴木 清

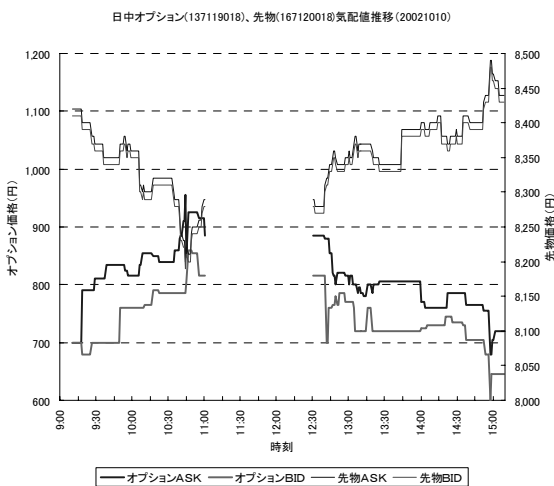
### 4. イントラデイのオプション・ヘッジ・シミュレーション

#### 4.1 シミュレーションの概要

例としてここでは、2002年11月限の225プットオプション(証協コード:137119018, 行使価格9,000円)のΓショート戦略の場合のシミュレーション例を取上げる。図1, 図2および図3は2002年10月10日(前限月オプションの最終取引日)の一営業日の立会時間中における市場の状況, ポジションの推移状況を表現した図である。朝方, ヘッジ付きオプションのポジション構築を行うものとし, その後満期(11月8日SQ)に至るまでオプションのポジションは固定される。ポジションの調整は以降全て当限先物(167120018)(12月限)で行われることになる。

まず, 図1に当日の立会時間中のオプション(137119018), 先物(167120018)それぞれの最良気配値の推移を示す。プットオプションであるため, 先物価格が下落するとオプション価値が上昇する。ザラバにはASKとBIDがかなり乖離する場面も見られている。

図1 ある日の225プットオプションと先物の日中気配値推移の例

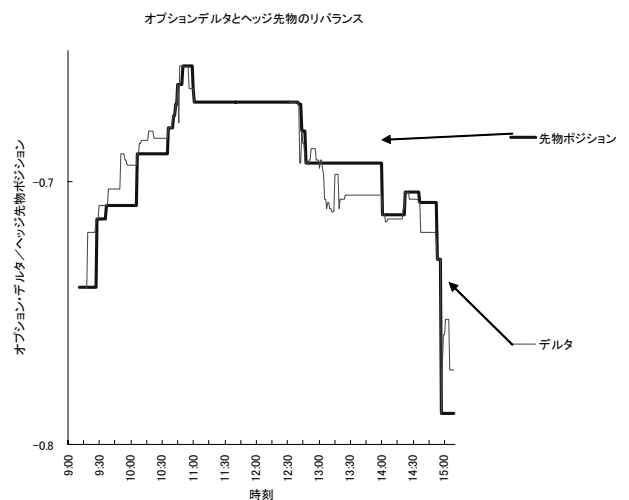


(出所 野村証券金融経済研究所)

後述されるシミュレーションルールに従い, この日9時10分にプレミアム価格700円にてオプションショート約定が行われた(インプライド・ボラティリティー32%に相当)。同時にオプション1に対して先物売り0.76を8,410円にて約定させている(図2も参照)。なお以降表現の都合上, 運用規模はオプションで1/1000枚(すなわち指数値そのものに相当する想定元本)とする。

同じ時間帯におけるプットオプションのデルタと保有先物ポジションの推移をあらわしたのが図2である。オプションポジション構築と同時刻の9時10分に数量0.69の先物をショートして以降この日は全部で18回のリバランス(初期構築を除く)が行われた。これは延べ売買高で0.304(1/1000単位)の先物リバランスに相当している。この図で先物保有水準がジャンプしている瞬間がリバランスに相当する。オプションのデルタの変動を後追いついて, 一定以上の乖離が生じた場合にリバランスが発生しているのが観測される。リバランスのアルゴリズムは後の節で解説される。

図2 ポジション構築日のオプションデルタと対応するヘッジ先物のリバランスの様子

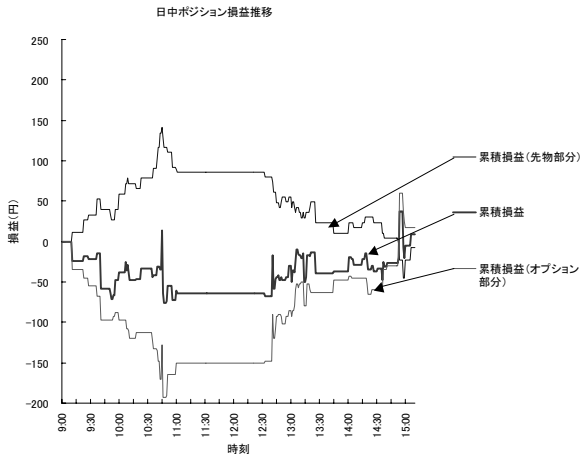


(出所 野村証券金融経済研究所)

次に対応する損益の推移を図3に示す。このポジションはプット・オプションのショートおよび先物のショートの合成ポジションであるが, それぞれの部分の損益の内訳も併せて表示した。この日は朝方から正午にかけて先物は売られる展開であったため先物部分の損益は正午にかけて利益が増加している。一方プットオプションをショートにしているためオプション部分に関しては損失を出している。オプションポジションと対するヘッジポジションとの両者が相殺しあって, 合成ポジションとし

てはリスクの低い損益曲線推移となっていることがわかる。

図3 同じ日におけるヘッジポジションの日中損益推移



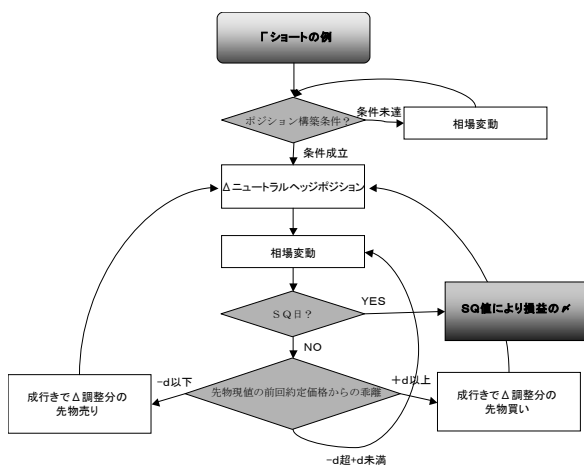
(出所 野村証券金融経済研究所)

以上が次節で細述される運用ルールに基づいて仮想的に運用されたヘッジ戦略の実例の一部である。

### 4.2 ザラバ対応のシミュレーション

ここで、実際のトレーディングに即した運用ルールを策定する。過去のイントラデイレベルの市場の状況を再現可能な分析ファシリティーのもとで、運用ルールがプログラミングされたシミュレーターを用いて実践に近いトレーディング・シミュレーションを行う。

図4 ロール・プレイング・シミュレーションアルゴリズムの概要フローチャート



(出所 野村証券金融経済研究所)

上記フローチャートがシミュレーション処理上の大まかな処理手順であるが、以下詳細処理と注意点を挙げる。

#### 前提:

- 全ての価格データは分刻みのタイム・スタンプを持っている
- 先物とオプションの各々に関しては市場価格の時系列順序関係は再現可能であるが、先物とオプションの相互のデータの時系列的順序関係は分単位未満の刻みでは把握できないため、便宜上オプションの価格は単位分の間、その変動を凍結する。一方で、先物価格に関しては全てのティックデータに対してロールプレイングを行う。
- 取引コストとしてASKおよびBIDを考慮に入れる。
- 便宜上先物の売買単位は無限分割可能とする。

#### 運用方針:

- オプションおよび先物のポジション構築およびリバランスは全て流動性の高い直近限月、ニア・ザ・マネー物を用いる。選択肢としては権利行使価格の位置に関して2通り(イン・ザ・マネー、アウト・オブ・ザ・マネー)それぞれについてコール、プット別、また、Γロングの場合とショートの場合とで、合計8通り存在し、全てのパターンに関してシミュレーションを行う。
- 前限月オプションの最終取引日以降にポジション構築し、オプションは全て満期まで保有する。すなわち、SQ1サイクル当たり一回だけオプションの玉を建てることになる。
- 初期ポジションの構築および先物のリバランスは全て成行注文で行う

#### 損益評価:

- 値洗いに関する計算方法
  - 値洗いは先物気配に関する全ティックに対し逐次行うものとする。
  - 先物、オプション損益は毎分(の分の境目の)仲値で評価
- オプションの理論価格評価の際に用いる原証券価格は市場の先物価格から逆算したものを用いる。

#### 売買タイミング:

- ヘッジポジションの初期構築タイミング
  - 流動性の低い市場で悪い価格を拾うのを避ける意味で、オプションおよび先物ポジションの構築時点の仲値を用いた理論値に対する合計評価損に下限を設ける。
  - オプションに関してはさらに売買インプライド・ボラティリティーに対して買いの上限、売りの下限を設定可能。
- 先物のリバランスは前回先物約定価格から上下d円以上の変動で行うものとする。
  - Γロングの場合、通常の指値注文
  - Γショートの場合、ストップロスのかたちとなるため、前回先物約定価格から上下d円以上乖離した価格が出た直後に成行注文を行うものとする。

#### その他:

- SQ日の処理
  - SQ値を参照してオプション部分の差金による決済
  - 先物も同時にSQを迎える場合にはSQ値が先物の評価レート、そうでない場合はSQ値に理論先物価格を調整した理論先物価格で最終評価。

5. ヘッジ運用によるシミュレーション結果

図5にそれぞれ2004年12月限のオプションを対象とした場合のシミュレーション結果を示す。本稿のメインテーマはΓショート戦略であったが、同時に裏戦略であるΓロング戦略によるシミュレーションも併せて行っている。

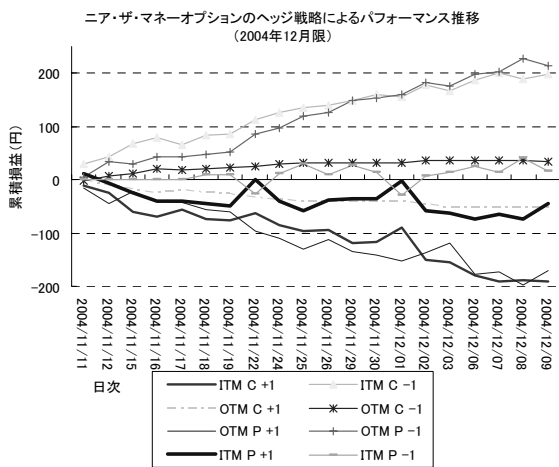
それぞれの図の凡例中において、ITM, OTMはそれぞれオプション初期構築時点におけるイン・ザ・マネー、アウト・オブ・ザ・マネーを、またC, Pはコール、プットを、+1はΓロング、-1はΓショートを表し、それぞれのパターンの直積による合計8通り全てのパターンに付いてシミュレーション結果を表示している。各折れ線は該当する戦略に対する日々の損益を蓄積したものである。

シミュレーションは前述の如く完全イントラ・デイで行っているが、グラフ表示の都合上、止むを得ず各営業日の引け時点(15:10)における評価額のみを取り出しプロットすることとしている。

投資単位はオプションで1/1000枚、すなわち、指数値そのもの分に相当する想定元本とする。また先物リバランス間隔は40円としている。

これをみると、予想通りΓショート戦略に正のリターンが観測されているのが判る。一方逆にΓロング戦略には負のリターンが観測されている。お互いに“裏の”戦略なので当然であるが、ただしASKとBIDを考慮しており、また先物のリバランスタイミングと気配の兼ね合い等もあり両者は完全には対称とはなっていない。

図5 9限月オプションのイントラデイ・ヘッジ・シミュレーション



(出所 野村証券金融経済研究所)

ここで取り扱った戦略はヒストリカル・ボラティリティーに対するインプライド・ボラティリティーのギャップをリターンの源泉とする一種の裁定取引である。ここで用いた4つの12月限オプションに関してそれぞれ、Γロング戦略とΓショート戦略それぞれに対して、当初のポジション構築コスト等を以下の図6にまとめる。ITM, OTMはそれぞれオプション初期構築時点におけるイン・ザ・マネー、アウト・オブ・ザ・マネーを、またC, Pはコール、プットをそれぞれ表している。

図6 2004年12月限オプションの初期構築コスト等

証協コード	ITM/OTM	Put/Call	Γ	約定日	時刻	IV	オプション約定価格	先物約定価格
149121018	ITM	C	ロング	2004/11/11	9:01	17%	225	11,030
149121018	ITM	C	ショート	2004/11/11	11:00	18%	215	10,980
139121518	ITM	P	ロング	2004/11/11	9:11	16%	520	11,030
139121518	ITM	P	ショート	2004/11/18	9:55	18%	385	11,190
149121518	OTM	C	ロング	2004/11/11	9:00	16%	55	11,030
149121518	OTM	C	ショート	2004/11/11	14:38	17%	30	10,870
139121018	OTM	P	ロング	2004/11/11	9:00	17%	195	11,040
139121018	OTM	P	ショート	2004/11/11	14:00	17%	205	11,010

(出所 野村証券金融経済研究所)

6. 総括

予てよりデリバティブ市場にまつわるデータに触れる機会が多くあり、日経平均指数のヒストリカル・ボラティリティーとオプション市場のインプライド・ボラティリティーの比較等を行うことがあったが、日次の分析であつても一貫して言えていたことは、225オプションのインプライド・ボラティリティーの割高感であつた。

今回イントラデイの分析に持ち込むことにより、ヘッジ先物のリバランスタイミングの問題や、ASK, BIDなどにまつわる取引コストの問題等の諸問題を解決し、より現実に近いリアルな仮想市場を再現した。シミュレーションによるパフォーマンス結果は予てより予想されていたものとなつた。

7. 参考文献

- 「株価指数オプション取引のすべて」、大阪証券取引所
- 鈴木清、「目で見える株価指数先物取引市場」、大阪証券取引所 先物・オプションレポート
- 鈴木清、「目で見える株価指数オプション市場」、大阪証券取引所 先物・オプションレポート

1. MSCI JAPAN Index構成銘柄の追加

モルガン・スタンレー・キャピタル・インターナショナル社は、定期見直しに伴い平成17年2月28日(月)の取引終了後に国際石油開発株(コード:1604)をMSCI JAPAN Indexの構成銘柄に追加することについて発表いたしましたので、お知らせいたします。