

先物・オプションマーケット

SPAN[®](スパン)の採用について - 3 -

本稿では、前稿より引続き、CME(Chicago Mercantile Exchange)が開発したSPANの計算方法について更に詳しく解説することとします。

●前稿で説明した項目

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 商品グループ分け |
| 2 | SPAN採用後の証拠金所要額 |
| 3 | SPANリスク証拠金額 |
| (1) | スキャンリスク |

(2) 限月間スプレッド割増額の算出

スキャンリスクの作業はどの限月取引も同じ価格変動をするものとみなしていることから、例えば先物取引の場合では、異なる限月取引でも完全にネッティングされてしまうこととなります。

しかし、実際には限月間で価格変動が異なることが多いので、リスクに見合った証拠金額を算出するためには、限月間の価格変動差による損失分を証拠金として加える必要があります。SPANでは、限月間スプレッドが組成される商品グループに対して、証拠金額に限月間スプレッド割増を行います。

限月間スプレッド割増額の計算方法は、すべての限月取引の売り買い両建てとなっている部分(スプレッド部分)に限月間スプレッド1組当たりの割増額を乗じることによって求めます(特殊な場合を除く)。

例えば、ある限月取引において売建玉を150単位、別の限月取引において買建玉100単位を保有する場合、100単位が両建て数(スプレッド数)となり、このスプレッド数を限月間スプレッド割増額の対象とします。仮に限月間スプレッド1組当たりの割増額が2万円と仮定すると、限月間スプレッド割増額は200万円となります。

限月間スプレッド割増額は、具体的には次の行程により算出します。

① コンポジットデルタの算出

オプションの各銘柄について、コンポジットデルタ(各リスクシナリオにおけるデルタを当該リスクシナリオに係るデルタウェイト(リスクシナリオの発生する確率)で乗じてそれぞれ合計することにより得た数値)を算出します。

② ネットデルタの算出

同一商品グループに係るネットデルタは、限月取引ご

とに、先物取引のネットデルタにオプション取引における各銘柄のネットデルタの合計値を加えることにより算出します。

ネットデルタとは、原資産価格が微妙に変動した場合における当該銘柄、商品又は商品グループの評価総額の理論上の変動率をいいます。

オプションのネットデルタは、当該オプション銘柄の売・買ネット建玉の絶対値にコンポジットデルタを乗じ、さらに当該オプションに係るデルタスケーリング係数を乗じて得た数値とします。

この場合、デルタスケーリング係数とは、同一商品グループ内の取引サイズの調整をする係数で、例えば、日経平均株価先物取引の1単位当たりの額が指数値の500円倍で、かつ日経平均株価オプションの1単位当たりの額が1000円倍の場合、オプションのデルタスケーリング係数は2となります。

③ 限月間スプレッド割増額の計算

ティア(同一商品グループ内において同一の取扱いがなされる限月取引グループ)ごとに、正の数値のネットデルタを合計した数値と負の数値のネットデルタを合計した数値の絶対値の小さい方の数値を、組成される限月間スプレッドポジションの数量とし、当該数量に限月間スプレッド1組当たりの割増額を乗じることにより、限月間スプレッド割増額を計算します。例えば、第1限月と第2限月が第1ティアである場合に、第1限月のネットデルタが+50、第2限月のネットデルタが-30だとすると、第1ティアにおける限月間スプレッドポジションの数量は30となります。当該限月間スプレッド1組当たりの割増額が10万円とすれば、当該ティアの限月間スプレッド割増額は $30 \times 2 = 60$ 万円となります。

限月間スプレッド1組当たりの割増額は、過去の限月間スプレッドの変動の過去データから統計的に導出し、定期的又は必要に応じて見直します。

以上の計算の結果、残存しているネットデルタを用いてティア間の限月間スプレッドが組成可能な場合(正の数値のネットデルタのティアと負の数値のネットデルタの他のティアがある場合)には、ティア間の限月間スプレッド数に限月間スプレッド1組当たりの割増額を乗じることにより限月間スプレッド割増額を計算します。例えば、第1ティアの残存ネットデルタが+20で、第2ティアの残存ネットデルタが-30である場合はティア間の限月間スプレッドポジションの数量は20となります。

これまでに算出された限月間スプレッド割増額をすべて合計することにより得た額を当該商品グループの限月間スプレッド割増額とします。

(3) 受渡限月割増額の算出

商品グループごとに、特定の日から満期日までの間、SPANを採用する取引所又は清算機関が指定した銘柄に対して、証拠金額に受渡限月割増を行います。受渡限月割増は、最終決済又は権利行使の際に現物の受渡しを伴い、かつ現物の流動性が低くスクイーズされるリスクの大きい商品に対して、当該リスクを勘案するために行われます。

受渡限月割増額は、当該銘柄のネットデルタを1単位当たりの受渡限月割増額（SPANを採用する取引所又は清算機関が定める数値）で乗じることにより算出されます（限月間スプレッド割増額の算出方法と同様）。なお、当面、本所においては、受渡限月割増は行わないものとします。

(4) 商品グループ間スプレッド割引額の算出

SPANにおいては、SPANを採用する取引所又は清算機関が証拠金の割引を認める異なる商品グループ間にまたがるポジション（商品グループ間スプレッド）においても、その値動きに何らかの相関関係が見られる場合、その価格変動の相関関係により相殺されるリスク額を控除することができます。（商品グループ間スプレッド割引）

例えば、商品グループAの価格と商品グループBの価格に一定の相関関係がある場合、スプレッド数に1ネットデルタ当たりの原資産プライスリスク額（当該ポートフォリオにおける原資産1単位当たりの変動リスク）を乗じ、さらに本所が定める率（各商品グループ間の価格の相関関係を勘案して定めます。）を乗じることにより、各商品グループごとの当該商品グループ間割引額を求めることができます。この際には、先物取引1単位当たりの取引金額に違いがありますから、その差について考慮するための修正を行います。

商品グループ間スプレッド割引額は、具体的には次の行程により算出されます（具体例は、表2を参照）。

① ネットデルタの算出

商品グループごとに、先物取引のネットデルタ（すべての限月取引のネットデルタを加減して得た数値）とオプション取引に係るネットデルタ（すべての銘柄のネットデルタを加減して得た数値に当該オプションのデルタスケーリング係数を乗じて得た数値）を加減することにより、当該商品グループのネットデルタを算出します。

② 1 ネットデルタ当たりの原資産プライスリスクの算出

商品グループごとに、1 ネットデルタ当たりの原資産プライスリスク額を算出します。

スキャンリスク額は、原資産プライスリスク額、ボラティリティリスク額及びタイムリスク額の合計であり、ボラティリティ調整スキャンリスク額はスキャンリスク

額からボラティリティリスク額を差引いて得た額となります。

a ボラティリティ調整スキャンリスク額の算出

商品グループごとに、ボラティリティ調整スキャンリスク額を算出します。ボラティリティ調整スキャンリスク額は、当該商品グループのスキャンリスク額に、原資産の価格変化がアクティブシナリオと同一で、ボラティリティがアクティブシナリオと反対の動きとなるリスクシナリオ（例えば、リスクシナリオ1がアクティブシナリオであれば、リスクシナリオ2が該当する。）における当該商品グループの予想損益額を加減し2で除すことにより求めます。これは、原資産が同一の動きで、ボラティリティが逆に動く各リスクシナリオの結果を足して2で除することになり、当該ポートフォリオの「原資産の変動」から受ける影響を取り除き、「ボラティリティの変動」の影響を求めるものです。ただし、リスクシナリオ15及び16がアクティブシナリオの場合には、当該スキャンリスク額をボラティリティ調整スキャンリスク額とします。

b タイムリスク額の算出

商品グループごとに、リスクシナリオ1における当該商品グループの予想損益額にリスクシナリオ2における当該商品グループの予想損益額を加減し、2で除すことによってタイムリスク額を算出します。これは、リスクシナリオ1及び2が原資産価格が不変となるシナリオであり、各リスクシナリオを足して2で除すことによって、ボラティリティリスクを除外することができ、タイムリスクのみを抽出するものです。

c 原資産プライスリスク額の算出

商品グループごとに、当該商品グループのボラティリティ調整スキャンリスク額から当該商品グループのタイムリスク額を差引く事によって、原資産プライスリスク額を算出します。

d 1 ネットデルタ当たりの原資産プライスリスク額の算出

商品グループごとに、当該商品グループの原資産プライスリスク額を当該商品グループのネットデルタで除すことによって、1 ネットデルタ当たりの原資産プライスリスク額を算出します。

③ 商品グループ間スプレッド数の決定

一方の商品グループのネットデルタが正の数値であり、他方の商品グループのネットデルタが負の数値である場合、次のとおりに商品グループ間スプレッド数を決定します（特殊な場合を除く）。ポートフォリオにおいて商品グループ間スプレッドが複数組成される場合には、あらかじめ定められている処理順位に基づいて、処理順位の高い組

合せから計算していくこととします。条件に該当しない場合、商品グループ間スプレッド数はゼロとなります。

a デルタ比率調整ネットデルタの算出

各商品グループのネットデルタを、当該商品グループの商品グループ間スプレッドデルタ比率（他方の商品グループとの商品グループ間スプレッドに係る数値。各商品グループの1単位当たりの金額の大きさの違いを考慮するもので、例えば、日経225グループと日経300グループの商品間グループ間スプレッドの場合、日経225グループと日経300グループ＝2：11といったものになります。）で除すことによりデルタ比率調整ネットデルタを算出します。

b (デルタ比率調整) 商品グループ間スプレッド数の決定

一方の商品グループのデルタ比率調整ネットデルタの絶対値と他方の商品グループのデルタ比率調整ネットデルタの絶対値のうち小さい方の数値を、組成される商品グループ間スプレッドの数量とします。

④ 商品グループ間スプレッド割引額の算出

商品グループごとに、商品グループ間スプレッド割引額を算出します。

商品グループ間スプレッド割引額は、③で計算されたスプレッド数量を1ネットデルタ当たりの原資産プライスリスク額で乗じる事により相殺可能なプライスリスク額を計算し、当該額を商品グループ間スプレッド割引率

(表2) 商品グループ間スプレッド割引額算出の具体例

仮定：日経225グループと日経300グループの商品グループ間割引が認められている場合（割引率88%）

●日経225グループ：アクティブシナリオがリスクシナリオ13で、ネットデルタが+50のポートフォリオとする。

●日経300グループ：アクティブシナリオがリスクシナリオ11で、ネットデルタが-250のポートフォリオ

①ネットデルタの算出 及び ②1ネットデルタ当たりの原資産プライスリスクの算出

(日経225グループ)

リスクシナリオ	予想損失額	ボラティリティ調整 スキャンリスク額	タイムリスク額	原資産プライス リスク額	1ネットデルタ当たりの 原資産プライスリスク額
1	-500		$=(-500+200)/2$ $=-150$	$=2,500-150$ $=2,350$	$=2,350/50$ $=47$
2	200				
13	3,000	$=(3,000+2,000)/2$ $=2,500$			
14	2,600				

(日経300グループ)

リスクシナリオ	予想損失額	ボラティリティ調整 スキャンリスク額	タイムリスク額	原資産プライス リスク額	1ネットデルタ当たりの 原資産プライスリスク額
1	-100		$=(-100+120)/2$ $=-10$	$=1,900-10$ $=1,890$	$=1,890/-250$ $=-7.56$
2	120				
11	2,000	$=(2,000+1,800)/2$ $=1,900$			
12	1,800				

※金額（単位：万円）については、損失額を正の数で表示。

③ 商品グループ間スプレッド数の決定

商品グループ	ネットデルタ	スプレッドデルタ比率	デルタ比率調整 ネットデルタ	(デルタ比率調整) スプレッド数
日経225グループ	50	2	$=50/2$ $=25$	22
日経300グループ	-250	11	$=-250/11$ $=-22$	

④ 商品グループ間割引額の算出

(金額は万円表示)

商品グループ	スプレッド数	使用ネットデルタ	1ネットデルタ 当たりの原資産 プライスリスク額	相殺可能な プライスリスク額	割引率	商品グループ間 スプレッド割引額
日経225グループ	22	$=22 \times 2$ $=44$	47	$=44 \times 47$ $=2,068$	88%	$=2068 \times 88\%$ $=1,819.84$
日経300グループ		$=-22/11$ $=-242$	-7.56	$=-242 \times (-7.56)$ $=1,829.52$		$=1829.52 \times 88\%$ $=1,609.9776$

以上の計算により、日経225グループの商品グループ間スプレッド割引額：18,198,400円
日経300グループの商品グループ間スプレッド割引額：16,099,776円 となる。

(相関関係等に基づいて本所が定める数値)で乗じることにより、各商品グループの割引額をそれぞれ求めます。

以上の計算の結果、残存したネットデルタを用いて、その他の商品グループ間スプレッドの組成が可能な場合には、次の優先順位の商品グループ間スプレッドについて同様の計算を行います。

(5) 取引所間スプレッド割引額の算出

異なる取引所で上場されている商品について、SPANを採用する取引所又は清算機関が認める場合には、取引所間スプレッド割引を行います。

取引所間スプレッド割引額は、商品グループ間スプレッド割引額の計算方法に準じて算出されます。

当面の間、本所は、他の証券取引所等に上場する商品に係る取引所間スプレッド割引を行う予定はありません。

(6) 売オプション最低証拠金額の計算

ディープアウトオブザマネーのオプションは、オプション価値自体がほとんどないため、スキャンリスク額は、原資産の価格が大幅に変動した場合は急激に価格が変動することがあります。このリスクをカバーするため、商品グループごとに、売オプション最低証拠金額を算出します。

オプションの売建玉を含むポートフォリオにおいては、証拠金額がその最低証拠金額を下回る場合は、その最低証拠金額まで証拠金額を引き上げることとします。

売オプション最低証拠金額は、当該商品グループのオプション取引の売超過建玉を当該オプション取引のデルタスケーリング係数で乗じ、さらに本所が定める1単位当たりの売オプション最低証拠金額で乗じることによって得た額とします。

また、売オプション最低証拠金額の導出に当たっては、この方法以外に、プットオプションの売超過建玉とコールオプションの売超過建玉のうち多い方の売超過建玉を1単位当たりの売オプション最低証拠金額で乗じする方法もあります。なお、どちらの方法を採用するかは現在検討中です。

(7) 同一商品グループに係る証拠金額の算出

同一商品グループに係る証拠金額は、次に掲げる計算式により得た額とします。

$$\text{MAX}\{(\text{同一商品リスク額}-\text{商品グループ間割引額}-\text{取引所間スプレッド割引額}), \text{売オプション最低証拠金額}\}$$

※同一商品リスク額とは、スキャンリスク、限月間スプレッド割増額及び受渡限月割増額の合計額とします。

(8) SPANリスク証拠金額の算出

SPANで計算される証拠金額 (SPANリスク証拠金額) は、商品グループごとの同一商品グループに係る証拠金額を合計して得た額とします。

4 ネットオプション価値の総額

SPANリスク証拠金額の算出は、ポートフォリオの変動リスクを合理的に算定するために行われるものですが、ネットオプション価値はそれだけではカバーできないリスク、破綻した会員又は顧客のポジションを翌日に清算した場合のコストをカバーするために考慮するものです。ネットオプション価値の総額は、買オプション価値の総額から売オプション価値の総額を差し引いた額とします。

この場合、買オプション価値は、建玉が買い超過であるオプション取引の銘柄に関して、当該銘柄の証拠金算定基準値段を1単位当たりの額に換算した額に当該銘柄の売り買い差引建玉を乗じて得た額とし、売オプション価値は、建玉が売り超過であるオプション取引の銘柄に関して、当該銘柄の証拠金算定基準値段を1単位当たりの額に換算した額に当該銘柄の売超過建玉を乗じて得た額とします。

以上

SPAN®とはCME (Chicago Mercantile Exchange) に登録された商標であり、この資料における使用は許諾されています。CMEは、いかなる者もしくは団体によるSPAN®の利用について一切の責任を負いません。

なお、本稿は、CMEがSPANについて開示している情報に基づいて作成したものであり、内容についてはCMEが開示しているものが優先します。

本稿における用語は、本稿における説明のために用いるものであり、今後の資料における表記に影響を与えるものではありません。

本所制度にSPANをどのようにフィットさせるかについて詳細に検討した上で、今後あらためて、本所で採用するSPANの内容について資料を公表する予定にしておりますので、本稿の内容は、今後正式に公表するものとの間で違いが生じる可能性があります。

ご質問等につきましては、以下のメールアドレスにおいて受け付けております。span@ose.or.jp

〔大阪証券取引所 総合企画部〕
企画課 樋出 幹雄