

【1】SPAN[®]

※東京金融取引所(以下「TFX」)では、金利先物等取引に関して SPAN[®]を用いて証拠金を計算しています。

1. SPAN[®]とは

SPAN[®]とは、Standard Portfolio ANalysis of risk を略したもので、米国の先物取引所である CME(シカゴ・マーカンタイル取引所:Chicago Mercantile Exchange Inc.)が 1988 年に開発した証拠金システムのことです。

SPAN[®]は、保有する建玉全体(すなわちポートフォリオ全体)で、翌営業日までの間に、どの程度の相場変動リスクを抱えているかを、過去の相場変動のデータに基づいて計算して証拠金額を決定します。このポートフォリオのリスクを求める過程で、売りと買いの間でのネットティングだけでなく、以下のような幅広いリスクの相殺を認めています。

- ◎ 同一商品の異なる限月間での建玉
- ◎ 先物とオプションの建玉
- ◎ 価格に相関性のある商品間での建玉

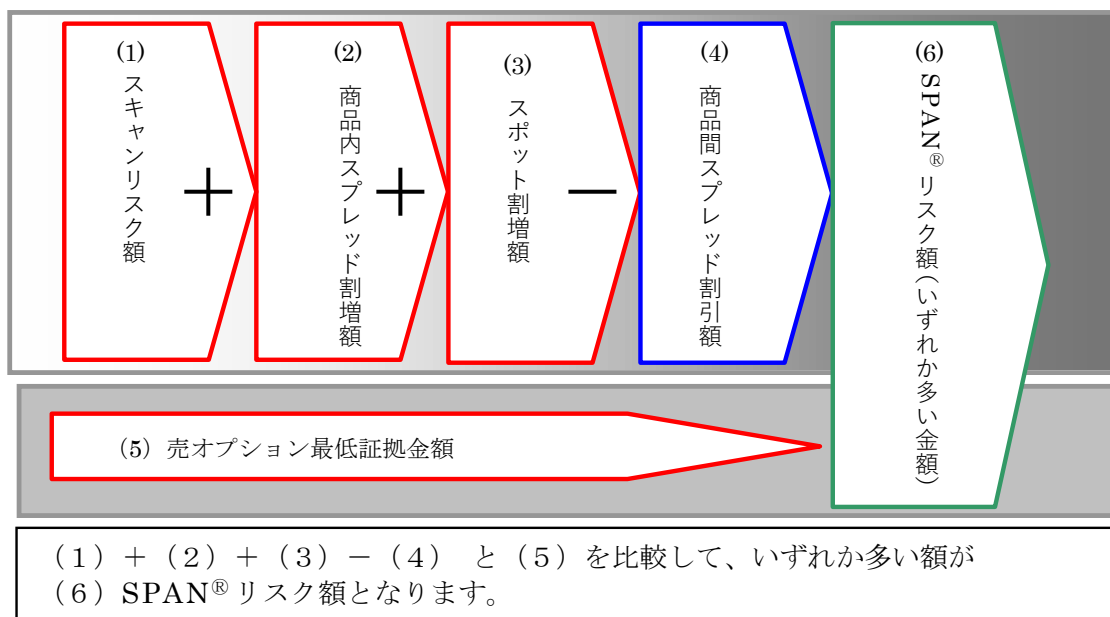
SPAN[®]の計算過程は複雑であるため、CME は、この計算ツールとして PC-SPAN[®](ソフトウェア)を提供(有償)しています。証拠金所要額は、取引所が日々提供する SPAN[®]パラメータファイルおよび計算対象となるポートフォリオ内の各商品の建玉情報(又は当該情報を記載したポートフォリオファイル)を、PC-SPAN[®]に読み込ませることにより算出することができます。

以下では、SPAN[®]での証拠金計算の仕組みを簡単に説明します。

2. 同属商品の設定

同属商品は、SPAN[®]で証拠金を計算する際の基本的な単位で、この同属商品毎にスキャンリスク額の算出、および限月間割増額の算出を行います。同属商品は、先物商品とその先物を原資産とする(権利行使の対象とする)オプションから構成されます。先物とそのオプションの価格変動には密接な関係があることから、ポートフォリオのリスクを算出するためには一緒に計算する必要があります。

3. SPAN[®]での証拠金計算のフロー



(1) スキャンリスク額

SPAN[®]では、翌営業日に生じる価格変動リスクの予想額を、証拠金で担保する必要のあるリスク相当額として、証拠金所要額とします。価格変動リスクの予想額は、過去の市場でのデータに基づき、価格およびボラティリティの変化を想定した 16 通りの異なるシナリオを用い、ポートフォリオ内のポジションによる損益発生シミュレーション計算を行い、算出します。そしてシミュレーション計算において、最大の損失額が発生するシナリオを選択し、当該損失額をスキャンリスク額とします。

シナリオ	原資産の価格変動 (スキャンレンジ比) *	原資産のボラティリティ変動 (ボラティリティスキャンレンジ比) *
1	変動なし →	上昇 ↑
2	変動なし →	下降 ↓
3	1/3 上昇 ↑	上昇 ↑
4	1/3 上昇 ↑	下降 ↓
5	1/3 下降 ↓	上昇 ↑
6	1/3 下降 ↓	下降 ↓
7	2/3 上昇 ↑	上昇 ↑
8	2/3 上昇 ↑	下降 ↓
9	2/3 下降 ↓	上昇 ↑
10	2/3 下降 ↓	下降 ↓
11	3/3 上昇 ↑	上昇 ↑
12	3/3 上昇 ↑	下降 ↓
13	3/3 下降 ↓	上昇 ↑
14	3/3 下降 ↓	下降 ↓
15	極端な上昇** (3倍上昇) ↑	上昇 ↑
16	極端な下落** (3倍下降) ↓	下降 ↓

* スキャンレンジとは、TFX の設定値では過去 6 ヶ月間の価格変動の 99% をカバーする変動幅です。各シナリオの変動は、スキャンレンジに相当する価格の変動幅を示します。また、ボラティリティスキャンレンジとは、オプション商品における過去のボラティリティ変動の 99% を満たすボラティリティ変動値が TFX の設定値です。

** TFX ではシナリオ 15,16 は、損益額に対し 33% のカバー率としてスキャンリスク額を求めます。

(2) 商品内スプレッド割増額

スキャンリスク額の計算では、同一商品内では各限月の値動きは完全に連動し、同方向に価格が変動するものと仮定しています。従って、計算に用いる建玉数量は、異なる限月間の売り買いの建玉を相殺した上で、残ったネットベースでの建玉数量を基に計算します。しかしながら現実には、各限月には価格の相関性はあっても、100% 同じ動きをするわけではありません。この限月間での価格変動の違いに相当するリスクを担保するために、商品内スプレッド割増額を算出し、(1) で計算したスキャンリスク額に加算します。

(3) スポット割増額

受渡しを必要とする商品の場合、受渡し日(取引最終日)が近づくにつれ、現物商品の需給要因により価格変動が大きくなることがあります。このような商品に対し、通常の価格変動とは異なる価格変動リスクとして、スポット割増額を算出しスキャンリスク額に加算します。なお、本取引所の上場商品は、スポット割増額の対象外です。

(4) 商品間スプレッド割引額

異なる商品間でも、価格の変動に相関性が見られる場合にこれを考慮し、各商品のスキャンリスク額から減額を行うのが商品間スプレッド割引額です。例えば商品 A に 50 枚の売り、商品 B に 50 枚の買いの建玉を保有する場合には、まず(1)～(3)までの計算で、双方の商品を合わせて 100 枚分の建玉について証拠金額を算出します。その後で、この例では商品間の価格変動に相関性があり、売買が逆であることから、リスクを相殺するために証拠金額を割引くための商品間スプレッド割引額を算出し、証拠金額から差し引くこととなります。

(5) 売オプション最低証拠金額

買オプションのリスクは、当初支払ったオプションのプレミアムに限定されますので、証拠金を差し入れる必要はありません。しかし、売オプションの場合はリスクが限定されません。特に、ディープアウトオブザマネーとなっているオプション銘柄は、原資産商品の価格が極端に変動した場合、インザマネー銘柄になることなどによって価値が大きく上昇することがあります。

このリスクは、これまでのスキャンリスク額の計算では十分カバーできない可能性があるため、売オプションで構成されるポートフォリオの計算では、売オプション最低証拠金額を SPAN[®]リスク額の最低額とします。

(6) SPAN[®]リスク額

これまで紹介してきた(1)スキャンリスク額に(2)商品内スプレッド割増額と(3)スポット割増額を加算し(4)商品間スプレッド割引額を差し引いた金額と、(5)の売オプション最低証拠金額を比較して、いずれか多い方が同属商品単位での SPAN[®]リスク額となります。

(7) SPAN[®]証拠金額

(6)で求めた同属商品単位での SPAN[®]リスク額を合算し、全ての同属商品について合計したものが SPAN[®]証拠金額となります。最終的な証拠金所要額は、オプション価値を考慮に入れて以下の計算式で算定します*。

$$\text{（証拠金所要額）} = \text{（SPAN[®]証拠金額）} - \text{（買オプション価値 - 売オプション価値）}$$

*なお、顧客が取引参加者に預託する証拠金については、清算業務の委託を受ける取引参加者の判断により SPAN[®]で計算した金額に割増を行うこと、および評価損益額を考慮に入れることがあります。

※ SPAN[®] および PC-SPAN[®] は、CME(Chicago Mercantile Exchange Inc.)の登録商標です。SPAN[®]に関する全ての権利は、CME が所有しており、東京金融取引所(TFX)は、その使用許可を受けています。いかなる者の SPAN[®] および PC-SPAN[®] の使用に関しても、CME は一切その責任を負うものではありません。

(8) 証拠金所要額計算例

計算に使用する SPAN[®]パラメーター(サンプル)は以下のとおりです。

パラメーター	ユーロ円 3 ヶ月 金利先物 (EY)	ユーロ円 LIBOR6 ヶ月 金利先物 (EL)	無担保コールオーバーナイト 金利先物 (ON)
スキャンレンジ	1-4 限月 : ¥7,500 5-8 限月 : ¥10,000 9-20 限月 : ¥15,000	1-4 限月 : ¥15,000 5-8 限月 : ¥20,000 9-20 限月 : ¥30,000	全限月 : ¥5,000
商品内スプレッドティア	ティア 1 : 1-4 限月 ティア 2 : 5-8 限月 ティア 3 : 9-20 限月	ティア 1 : 1-4 限月 ティア 2 : 5-8 限月 ティア 3 : 9-20 限月	ティア 1 : 全限月
ティア間商品内スプレッド割増額	2-2: ¥5,000 3-3: ¥5,000 1-1: ¥7,500 2-3: ¥7,500 1-2: ¥8,750 1-3: ¥10,000	2-2: ¥10,000 3-3: ¥15,000 1-1: ¥15,000 2-3: ¥17,500 1-2: ¥17,500 1-3: ¥25,000	1-1: ¥2,500
商品間スプレッド割引料率(デルタ/スプレッド比率)		EL-ON 70% (3:1) EY-EL 50% (2:1) EY-ON 50% (2:3)	

※ ユーロ円 LIBOR6 ヶ月金利先物及び無担保コールオーバーナイト金利先物については、2023年3月20日に上場廃止。

以下、ケース1~3において基本的な証拠金所要額の計算例をご説明します。

ケース1 : ユーロ円 3 ヶ月金利先物の第 3 限月買 10 枚の建玉を保有している場合の証拠金所要額。

<スキャンリスク額>

$$7,500 \text{ 円} \times 10 \text{ 枚} = \underline{75,000 \text{ 円}}$$

ケース2 :ユーロ円 3 ヶ月金利先物の第 3 限月買 10 枚及び第 6 限月売 20 枚の建玉を保有して
いる場合の所要額。

<スキャンリスク額>

$$| 7,500 \text{ 円} \times 10 \text{ 枚} - 10,000 \text{ 円} \times 20 \text{ 枚} | = 125,000 \text{ 円}$$

<ティア間商品内スプレッド割増金額>

1-2のスプレッドが 10 組あるので

$$8,750 \text{ 円} \times 10 \text{ 組} = 87,500 \text{ 円}$$

したがって所要額は、

$$125,000 \text{ 円} + 87,500 \text{ 円} = \underline{212,500 \text{ 円}}$$

ケース3 :ユーロ円 LIBOR6 ヶ月金利先物の第 3 限月買 30 枚及び無担保コールオーバーナイト
金利先物の第 1 限月売 10 枚の建玉を保有している場合の所要額。

<スキャンリスク額>

$$15,000 \text{ 円} \times 30 \text{ 枚} = 450,000 \text{ 円 (ユーロ円 LIBOR6 ヶ月金利先物)}$$

$$5,000 \text{ 円} \times 10 \text{ 枚} = 50,000 \text{ 円 (無担保コールオーバーナイト金利先物)}$$

<商品間スプレッド割引額>

商品間スプレッドの組成数は以下の表より

	ユーロ円 LIBOR6 ヶ月金利先物	無担保コールオーバーナイト金利先物
限月デルタ値	買 30	売 10
デルタ/スプレッド*	買 10	売 10
比率調整後	(30÷3=10)	(10÷1=10)

よってスプレッド組成数は 10

商品間スプレッド割引額は

ユーロ円 LIBOR6 ヶ月金利先物

$$10 \times 3 \times 15,000 \text{ 円} \times 70\% = 315,000 \text{ 円}$$

無担保コールオーバーナイト金利先物

$$10 \times 1 \times 5,000 \text{ 円} \times 70\% = 35,000 \text{ 円}$$

したがって所要額は

$$(450,000 \text{ 円} - 315,000 \text{ 円}) + (50,000 \text{ 円} - 35,000 \text{ 円}) = \underline{150,000 \text{ 円}}$$

このような考え方により、各取引日の清算業務終了時に証拠金所要額を算出します。各取引参加者は清算参加者を通じ、翌営業日 11 時までに所要額に応じた入出金を行います。証拠金の預託は現金のほか代用有価証券による預託も認められています。