

証拠金所要額計算例

株式会社日本証券クリアリング機構

2000年3月作成

2014年3月改訂

SPAN 及び PC-SPAN は、CME (Chicago Mercantile Exchange) に登録された商標です。この資料における使用は許諾されていますが、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、当資料の記載内容については、CME が公表する内容が優先し、これらは予告なしに変更することがありますので、ご注意ください。

目次

	(ページ)
1 ポジション及びリスクアレイ値（仮定）	2
2 スキャンリスク	3
3 商品内スプレッド割増額	4
4 商品グループリスク額	5
5 商品間スプレッド割引額	6
6 売オプション最低証拠金額	10
7 SPAN 証拠金額	10
8 証拠金所要額	11

証拠金所要額計算例

1 ポジション及びリスクアレイ値（仮定）

まず、SPAN を用いた証拠金所要額計算の例示を行うためには、いくつかの仮定を設定する必要がある。ここでは、ある参加者等である A 社の自己取引に基づく先物・オプションのポートフォリオが下表のとおりであるとし、このサンプルについて、次項以降、各ステップごとに、A 社の自己取引に係る取引証拠金所要額を計算することとする。

また、下表には併せて、このポートフォリオに含まれる各銘柄のリスクアレイ値も設定することとする。なお、以下のすべての計算は、ティア（商品グループ内で、取引所等が定めた限月取引のグループ）の区分を設けないことを前提として行うこととする。

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ
銘柄	先物 26 年 3 月限	先物 26 年 6 月限	P26 年 3 月限 18000 円	先物 26 年 3 月限
ネット・ポジション	+1,500	-1,500	-500	-800
シナリオ	リスクアレイ値			
1	0	0	-30,000	0
2	0	0	+45,000	0
3	-200,000	-200,000	+20,000	-150,000
4	-200,000	-200,000	+80,000	-150,000
5	+200,000	+200,000	-105,000	+150,000
6	+200,000	+200,000	-10,000	+150,000
7	-400,000	-400,000	+55,000	-300,000
8	-400,000	-400,000	+95,000	-300,000
9	+400,000	+400,000	-200,000	+300,000
10	+400,000	+400,000	-110,000	+300,000
11	-600,000	-600,000	+80,000	-450,000
12	-600,000	-600,000	+105,000	-450,000
13	+600,000	+600,000	-320,000	+450,000
14	+600,000	+600,000	-215,000	+450,000
15	-540,000	-540,000	+49,000	-405,000
16	+540,000	+540,000	-275,000	+405,000

注：ネット・ポジションにおける正の数値はロング・ポジションを表し、リスクアレイ値における正の数値は予想損失額を表す。（以下同じ。）

証拠金所要額計算例

2 スキャンリスク

はじめに、下表のとおり、各商品グループごとにスキャンリスクの作業を行う。下表の各銘柄の各シナリオにおける数値は、各銘柄の各シナリオにおける予想損益額を表し、この予想損益額は、当該銘柄のネット・ポジションにリスクアレイ値を乗じて得た額である。

計算の結果、下表白抜きのとおり、日経平均株価グループのスキャンリスク額は1億6,000万円、TOPIXグループのスキャンリスク額は3億6,000万円となる。また、後の、商品間スプレッド割引額の計算で用いることになるが、日経平均株価グループのアクティブ・シナリオは13、TOPIXグループのアクティブ・シナリオは11となる。

商品グループ 銘柄	日経平均株価グループ				TOPIXグループ
	先物 26年 3月限	先物 26年 6月限	P26年 3月限 18000円	合計	先物 26年 3月限
シナリオ	予想損益額＝ネット・ポジション×リスクアレイ値				
1	0	0	+15,000,000	+15,000,000	0
2	0	0	-22,500,000	-22,500,000	0
3	-300,000,000	+300,000,000	-10,000,000	-10,000,000	+160,000,000
4	-300,000,000	+300,000,000	-40,000,000	-40,000,000	+160,000,000
5	+300,000,000	-300,000,000	+52,500,000	+52,500,000	-160,000,000
6	+300,000,000	-300,000,000	+5,000,000	+5,000,000	-160,000,000
7	-600,000,000	+600,000,000	-27,500,000	-27,500,000	+240,000,000
8	-600,000,000	+600,000,000	-47,500,000	-47,500,000	+240,000,000
9	+600,000,000	-600,000,000	+100,000,000	+100,000,000	-240,000,000
10	+600,000,000	-600,000,000	+55,000,000	+55,000,000	-240,000,000
11	-900,000,000	+900,000,000	-40,000,000	-40,000,000	+360,000,000
12	-900,000,000	+900,000,000	-52,500,000	-52,500,000	+360,000,000
13	+900,000,000	-900,000,000	+160,000,000	+160,000,000	-360,000,000
14	+900,000,000	-900,000,000	+107,500,000	+107,500,000	-360,000,000
15	-810,000,000	+810,000,000	-24,500,000	-24,500,000	+54,000,000
16	+810,000,000	-810,000,000	+137,500,000	+137,500,000	-54,000,000

3 商品内（限月間）スプレッド割増額

（A 社自己取引に係るポートフォリオにおけるポジション）

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ	
	銘柄	先物 26 年 3 月限	先物 26 年 6 月限	P26 年 3 月限 18000 円	先物 26 年 3 月限
ネット・ポジション		+1,500	-1,500	-500	-800

①商品内（限月間）スプレッド数の決定

上記のポジション表に基づき、日経平均株価グループでは下表のとおり、26 年 3 月限のネット・デルタが正の数値で、26 年 6 月限のネット・デルタが負の数値であることから、商品内（限月間）スプレッドを組成することができる。一方、TOPIX グループにおいては、異なる限月取引にまたがるポジションがないので、商品内（限月間）スプレッドを組成することができない。

下表のとおり、26 年 3 月限のネット・デルタに商品内デルタ／スプレッド比率を乗じた数値である 1,750 と 26 年 6 月限のネット・デルタに商品内デルタ／スプレッド比率を乗じた数値の絶対値である 1,500 のうち小さい方の数値である 1,500 が、日経平均株価グループにおける商品内（限月間）スプレッド数となる。

この計算において、コンポジット・デルタは、日経平均株価先物については『1』、日経平均株価プット・オプション 26 年 3 月限 18,000 円については、『-0.5』とし、デルタ・スケーリング係数は日経平均株価先物、日経平均株価プット・オプション 26 年 3 月限 18,000 円ともに『1』であることとする。ネット・デルタは、ネット・ポジションにコンポジット・デルタ及びデルタ・スケーリング係数を乗じるにより求めることができる。

限 月	ネット・デルタ (a) 先物 26 年 3 月限	商品内デルタ／ス プレッド比率 (b)	ネット・デルタ (c) 先物 26 年 6 月限	商品内デルタ／ス プレッド比率 (d)	商品内（限月間）スプ レッド数 {MIN(a×b, c ×d)}
計算内容等	1,750 $1,500 \times 1 \times 1 + (-500) \times (-0.5) \times 1$	1	-1,500 $(-1,500) \times 1 \times 1$	1	1,500

注：コンポジット・デルタ、デルタ・スケーリング係数及び商品内デルタ／スプレッド比率は、SPAN パラメーター（SPAN リスク・パラメーター・ファイルに含まれる SPAN 計算に必要な数値を計算するために、過去データ等に基づき本所が事前に定める変数等をいう。以下同

証拠金所要額計算例

じ)である。

②商品内（限月間）スプレッド割増額の算出

商品内（限月間）スプレッド割増額は、①で算出した限月間スプレッド数に、1 ネット・デルタ当たりの商品内（限月間）スプレッド割増額を乗じることにより算出される。1 ネット・デルタ当たりの商品内（限月間）スプレッド割増額が 15 万円であるとして、日経平均株価グループにおける商品内（限月間）スプレッド割増額は 2 億 2,500 万円 (1,500×150,000) と計算される。1 ネット・デルタ当たりの商品内（限月間）スプレッド割増額は、SPAN パラメーターである。

計算項目	商品内（限月間）スプレッド数 (a)	1 ネット・デルタ当たりの 商品内（限月間）スプレッド割増額 (b)	商品内（限月間）スプレッド割増額 (a×b)
計算内容等	1,500	150,000	225,000,000

4 商品グループリスク額

商品グループリスク額は、スキャンリスク額に、商品内スプレッド割増額及び最終決済証拠金額を加算することにより求めることができる。この例の対象として日経平均株価グループ及び TOPIX グループは共に最終決済証拠金額の対象とならない商品であるため、ここでは、商品グループリスク額を実質的に、スキャンリスク額に商品内スプレッド割増額を加算した額としている。

計算の結果、日経平均株価グループの商品グループリスク額は、3 億 8,500 万円、TOPIX グループの商品グループリスク額は 3 億 6,000 万円となる。

●日経平均株価グループ

計算項目	スキャンリスク額 (a)	商品内スプレッド割増額 (b)	最終決済証拠金額 (c)	商品グループリスク額 (a+b+c)
計算内容等	160,000,000	225,000,000	0	385,000,000

証拠金所要額計算例

●TOPIX グループ

計算項目	スキャンリスク額 (d)	商品内スプレッド割増額 (e)	最終決済証拠金額 (f)	商品グループリスク額 (d+e+f)
計算内容等	360,000,000	0	0	360,000,000

5 商品間スプレッド割引額

商品間スプレッド割引額は、以下の手順により計算する。

① 商品間スプレッド数の決定

a 各商品グループのネット・デルタの算出

まず、商品間スプレッド割引の対象となる商品間スプレッド数を決定するが、その計算のために、各商品グループのネット・デルタを算出する。ネット・デルタの計算は、ネット・デルタ（商品内スプレッド割増額の計算において使用したネット・デルタを控除したもの）を全限月について合計することにより行う。

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ	
	限 月	26年3月限 (a)	26年6月限 (b)	合計 (a+b)	26年3月限
計算内容等		+1,750	-1,500	+250	-800

b 各商品グループのデルタ比率調整ネット・デルタの算出

「a 各商品グループのネット・デルタの算出」で計算したネット・デルタは、1単位当たりの金額の大きさを考慮していないので、これらを調整するためのSPANパラメーターである商品間スプレッド・デルタ／スプレッド比率をネット・デルタに乗じることによって、デルタ比率調整ネット・デルタを算出する。

証拠金所要額計算例

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ		
計算項目	ネット・デルタ (a)	商品間デルタ／スプレッド比率 (b)	デルタ比率調整ネット・デルタ (A : a/b)	ネット・デルタ (c)	商品間デルタ／スプレッド比率 (d)	デルタ比率調整ネット・デルタ (B : c/d)
計算内容等	+250	1	+250	-800	1.25	-640

c 商品間スプレッド数の決定

商品間スプレッド数は、ロング・ポジションとショート・ポジションの組合せの数であることから、各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値を採用することとする。

計算項目	日経平均株価グループのデルタ比率調整ネット・デルタ (A)	TOPIX グループのデルタ比率調整ネット・デルタ (B)	商品間スプレッド数{MIN (A, B)}
計算内容等	+250	-640	250

② 加重プライス・リスク額の算出

商品間スプレッド割引額は、概していうと、商品間スプレッド数に加重プライス・リスク額（1 ネット・デルタ当たりのプライス・リスク額）を乗じることで導き出すことができる。したがって、SPAN で計算されるスキャンリスク額には、ボラティリティの変動や時間の変動といった原資産の変動以外の要素が含まれているので、これらを控除した各商品グループのプライス・リスク額を求め、これ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、加重プライス・リスク額を計算する必要がある。

その計算は次の手順により行われる。

a ボラティリティ調整スキャンリスク額の算出

プライス・リスク額を算出するにあたって、まず、スキャンリスク額からボラティリティの変動要因を控除したボラティリティ調整スキャンリスク額を算出する。原資産価格が同一の動きでボラティリティが反対の動きとなるシナリオを単純平均することで、ボラティリティのインパ

証拠金所要額計算例

クトを控除することができるので、ボラティリティ調整スキャンリスク額は、スキャンリスク額とアクティブ・シナリオに対応するシナリオの予想損益額を合計して2で割ることによって算出する。

●日経平均株価グループ

計算項目	スキャンリスク額 (a)	アクティブ・シナリオ	対応シナリオ	対応シナリオの予想損益額 (b)	ボラティリティ調整スキャンリスク額 {A : (a+b) / 2}
計算内容等	+160,000,000	13	14	+107,500,000	+133,750,000

●TOPIX グループ

計算項目	スキャンリスク額 (c)	アクティブ・シナリオ	対応シナリオ	対応シナリオの予想損益額 (d)	ボラティリティ調整スキャンリスク額 {B : (c+d) / 2}
計算内容等	+360,000,000	11	12	+360,000,000	+360,000,000

b タイム・リスク額の算出

次に、プライス・リスク額の算出のために、ボラティリティ調整スキャンリスク額から控除するためのタイム・リスク額を算出する。タイムリスク額の計算にあたっては、シナリオ1及び2の予想損益額を合計して2で割ることによって求める。これは、シナリオ1及び2が、原資産価格が不変でボラティリティが反対の動きをするシナリオなので、これを単純平均することによって、原資産及びボラティリティの変動を控除し、翌営業日までの時間の経過のみによるリスクを算出できる。

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ		
	シナリオ1の 予想損益額 (a)	シナリオ2の 予想損益額 (b)	タイム・リスク額 {C : (a+b)/2}	シナリオ1の 予想損益額 (c)	シナリオ2の 予想損益額 (d)	タイム・リスク額 {D : (c+d) / 2}
計算内容等	+15,000,000	-22,500,000	-3,750,000	0	0	0

証拠金所要額計算例

c. プライス・リスク額の算出

プライス・リスク額の算出は、ボラティリティ調整スキャンリスク額からタイムリスク額を控除することにより求める。

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ		
計算項目	ボラティリティ調整スキャンリスク額 (A)	タイム・リスク額 (C)	プライス・リスク額 (E : A-C)	ボラティリティ調整スキャンリスク額 (B)	タイム・リスク額 (D)	プライス・リスク額 (F : B-D)
計算内容等	+133,750,000	-3,750,000	+137,500,000	+360,000,000	0	+360,000,000

d. 加重プライス・リスク額（1ネット・デルタ当たりのプライス・リスク額）の算出

プライス・リスク額を「①商品間スプレッド数の決定 a 各商品グループのネット・デルタの算出」で導出したネット・デルタで割ることによって、加重プライス・リスク額を求め、この数値を用いて、商品間スプレッド割引額を算出する。

商品グループ	日経平均株価グループ			TOPIX グループ		
計算項目	プライス・リスク額 (E)	ネット・デルタの絶対値 (G)	加重プライス・リスク額 (E/G)	プライス・リスク額 (F)	ネット・デルタの絶対値 (H)	加重プライス・リスク額 (F/H)
計算内容等	+137,500,000	250	+550,000	+360,000,000	800	+450,000

③商品間スプレッド割引額の決定

ここまで計算してきた商品間スプレッド数及び加重プライス・リスク額と、SPAN パラメーターである商品間デルタ／スプレッド比率及び商品間スプレッド・クレジットレートを用いて、以下のとおり計算した結果、商品間スプレッド割引額は、日経平均株価グループで1億1,000万円、TOPIX グループで1億1,250万円となった。商品間スプレッド・クレジットレートは、商品グループ間の相関関係等に基づいて本所が定めるSPAN パラメーターである。

証拠金所要額計算例

●日経平均株価グループ

計算項目	商品間スプレッド数 (a)	商品間デルタ／スプレッド比率 (b)	加重プライス・リスク額 (c)	相殺可能なリスク額 (d : a×b×c)	商品グループ間スプレッド・クレジットレート (e)	商品間スプレッド割引額 (d×e)
計算内容等	250	1	+550,000	+137,500,000	80.00%	110,000,000

●TOPIX グループ

計算項目	商品間スプレッド数 (a)	商品間デルタ／スプレッド比率 (b)	加重プライス・リスク額 (c)	相殺可能なリスク額 (d : a×b×c)	商品グループ間スプレッド・クレジットレート (e)	商品間スプレッド割引額 (d×e)
計算内容等	250	1.25	+450,000	+140,625,000	80.00%	112,500,000

6 売オプション最低証拠金額

売オプション最低証拠金額は、オプションのネット・ショート・ポジションの数量に SPAN パラメーターである売オプション 1 単位当たりの最低証拠金額を乗じることによって求めることができる。計算の結果、日経平均株価グループの売オプション最低証拠金額は 750 万円となった。一方、TOPIX グループについてはオプションのショート・ポジションがゼロであることから 0 となる。

●日経平均株価グループ

計算項目	ショート・ポジションの数量 (a)	売オプション 1 単位当たりの最低証拠金額 (b)	売オプション最低証拠金額 (a×b)
計算内容等	500	15,000	7,500,000

7 SPAN 証拠金額

SPAN 証拠金額は、各商品グループごとに、4 で求めた商品グループリスク額から商品間スプレッド割引額を控除して得た額と売オプション最低証拠金額のうち、いずれか大きい額（「商品グループ SPAN 証拠金額」という。）をすべてのグループについて合計した額となる。

証拠金所要額計算例

① 商品グループ SPAN 証拠金額

計算の結果、各商品グループの商品グループ SPAN 証拠金額は、日経平均株価グループで 2 億 7,500 万円、TOPIX グループで 2 億 4,750 万円となる。

●日経平均株価グループ

計算項目	商品グループ リスク額 (a)	商品間スプレッド 割引額 (b)	a - b (c)	売オプション 最低証拠金額 (d)	商品グループ SPAN 証 拠金額{MAX (c,d) }
計算内容等	385,000,000	110,000,000	275,000,000	7,500,000	275,000,000

●TOPIX グループ

計算項目	商品グループ リスク額 (a)	商品間スプレッド 割引額 (b)	a - b (c)	売オプション 最低証拠金額 (d)	商品グループ SPAN 証 拠金額{MAX (c,d) }
計算内容等	360,000,000	112,500,000	247,500,000	0	247,500,000

② SPAN 証拠金額

各商品グループの商品グループ SPAN 証拠金額を合計し、SPAN 証拠金額を求めるが、計算の結果、日経平均株価グループの商品グループ SPAN 証拠金額である 2 億 7,500 万円と TOPIX グループの商品グループ SPAN 証拠金額 2 億 4,750 万円の合計額、5 億 2,250 万円が SPAN 証拠金額となる。

計算項目	日経平均株価グループに係る 商品グループ SPAN 証拠金額 (a)	TOPIX グループに係る 商品グループ SPAN 証拠金額 (b)	SPAN 証拠金額 (a+b)
計算内容等	275,000,000	247,500,000	522,500,000

証拠金所要額計算例

8 証拠金所要額

証拠金所要額は、SPAN 証拠金額からネット・オプション価値の総額を差し引いて算出する。

① ネット・オプション価値の総額

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くことにより求める。買オプション価値は、証拠金算定基準値段にロング・ポジションを乗じることにより求め、売オプション価値は、証拠金算定基準値段にショート・ポジションを乗じることにより求める。このケースでは、ポートフォリオに含まれるオプションが日経平均株価プット 12 年 3 月限という 1 銘柄のみであり、当該銘柄のショート・ポジションから生じる売オプション価値の総額であるマイナス 3 億円が、ネット・オプション価値の総額となる。

銘柄	買オプション価値 の総額 (a)	日経平均株価プットオプション 26 年 3 月限 18,000 円			売オプション価値 の総額 (e=d)	ネット・オプション 価値の総額 (a-e)
計算項目		証拠金算定 基準値段 (b)	ショート・ポジ ションの数量 (c)	売オプション価値 (d : b×c×1000)		
計算内容等	0	600	500	300,000,000	300,000,000	-300,000,000

② 取引証拠金所要額

A 社の自己取引に係る取引証拠金所要額は、SPAN 証拠金額である 5 億 2,250 万円から、ネット・オプション価値の総額であるマイナス 3 億円を差し引いて得た額、すなわち、5 億 2,250 万円に 3 億円を加えた額である 8 億 2,250 万円となる。

計算項目	SPAN 証拠金額 (a)	ネット・オプション価値の総額 (b)	取引証拠金所要額 (a-b)
計算内容等	522,500,000	-300,000,000	822,500,000

以上