

「日経平均ボラティリティー・インデックス」

算出要領

2010年11月8日

株式会社 日本経済新聞社

- ・日本経済新聞社（以下「日経」という）が、2011年11月より、「日経平均ボラティリティー・インデックス」の算出・公表を開始することに伴い、同指数の算出要領を作成いたしました。同算出要領は、今後、ルールの見直しなどに伴い変更されることがあります。
- ・本資料は日経の著作物であり、本資料の全部又は一部を、いかなる形式によっても日経に無断で複写、複製又は転載することができません。本資料は、指数への理解を深めるために作成された資料であり、有価証券の売買等に関する勧誘を行うためのものではありません。

（2010年11月8日版）

「日経平均ボラティリティー・インデックス」算出要領

1：考え方

通常、オプション取引では、原資産の将来のボラティリティー（変動率）をもとに価格が決まる。本指数では、この考え方に基づき、市場で取引されたオプションの価格（プレミアム）から将来のボラティリティーを計算する。

本指数の算出では、店頭デリバティブ市場で取引されているバリエーション・スワップ取引などで、フェア・バリエーションを推定する際に広く使われている方式を用いた。

2：算式

日経平均ボラティリティー・インデックスは、以下の算式に従って、算出する。

①時点 t の第 1 限月のボラティリティー $\sigma_{1,t}$ 、第 2 限月のボラティリティー $\sigma_{2,t}$ を算出

$$\sigma_{i,t} = \sqrt{\frac{1}{(T_i - t)/365} \left(1 + \frac{L_{i,t}(T_i - t)}{360} \right) \sum_{j=0}^{n_i} \left(\frac{V(K_{i,j,t}, T_i, t)}{K_{i,j,t}^2} + \frac{V(K_{i,j+1,t}, T_i, t)}{K_{i,j+1,t}^2} \right) \Delta K_{i,j,t}}$$

$K_{i,j,t}$ ：時点 t の i 限月の j 番目（昇順）の行使価格（*1）

$V(K_{i,1,t}, T_i, t) \sim V(K_{i,p-1,t}, T_i, t)$ ：時点 t の満期 T_i のプット・オプション終値（*2）

$V(K_{i,p,t}, T_i, t) \sim V(K_{i,n_i,t}, T_i, t)$ ：時点 t の満期 T_i のコール・オプション終値（*2）

（ただし、 $V(K_{i,0,t}, T_i, t) = 0$ 、 $V(K_{i,n_i+1,t}, T_i, t) = 0$ とする）

$\Delta K_{i,j,t} = K_{i,j+1,t} - K_{i,j,t}$ （ただし、 $\Delta K_{i,0,t} = \Delta K_{i,1,t}$ 、 $\Delta K_{i,n_i,t} = \Delta K_{i,n_i-1,t}$ とする）

p ：直近限月の先物価格 $F < K_{i,j,t}$ を満たす最小の j

$L_{i,t}$ ：前営業日付のユーロ円 LIBOR（第 1 限月は 1 カ月物、第 2 限月は 2 カ月物を使用）（*3）

*1：約定していないオプションについては、行使価格が設定されていないものとして扱う。

*2：対象となるのは、先物終値を ATM（アット・ザ・マネー）とした場合の OTM（アウト・オブ・ザ・マネー）のオプション。同一限月内で、対象となるオプションに全く約定がないか、あるいは 1 つしか約定していない場合は、その限月において設定されているすべての OTM のオプションの清算値を用いて σ を算出する（この場合、*1 の取り扱いは無効とする）。

*3：360 日ベース。前日の東京市場が休日の場合、前営業日付のロンドン市場が休日の場合、または何らかの理由でユーロ円 LIBOR が公表されない場合は、ロンドン市場における直近の有効値を使用する。

②満期が 30 日になるように、 $\sigma_{1,t}$ と $\sigma_{2,t}$ で線形補間

$$\text{指数値} = \sqrt{\frac{1}{30} \left(\frac{\{30 - (T_1 - t)\}(T_2 - t)}{T_2 - T_1} \sigma_{2,t}^2 + \frac{\{(T_2 - t) - 30\}(T_1 - t)}{T_2 - T_1} \sigma_{1,t}^2 \right)} \times 100$$

- ・ 指数値は、小数点以下第 3 位を四捨五入して、第 2 位まで。
- ・ 単位はポイントとする。
- ・ 算出に用いる先物、オプションの終値および清算値は、大阪証券取引所の日経平均先物、日経平均オプション取引における前場（前営業日のイブニング・セッションを含む）及び後場の取引所公表値を用いる。
- ・ 対象となるオプションの限月は、期近の限月（第 1 限月）と翌限月（第 2 限月）で、取引最終日の 3 営業日前に、それぞれ翌限月にシフトして算出する。先物の限月も同様に、期近の限月と対象として、取引最終日の 3 営業日前に、翌限月にシフトする。

3：指数の算出・公表

（1）指数値の算出・公表

証券営業日の午後 8 時までには、終値ベースの値を算出することを原則とする。

（2）指数値の修正

取引所公表値の訂正など、指数値に影響を与える事象が後日判明した場合、原則として、過日にさかのぼっての修正は行わない。

4：算出例（2010 年 11 月 1 日の場合）

①算出の条件は以下の通り。

日経平均先物期近物（2010 年 12 月限月）終値=9160

ユーロ円 LIBOR 1 ヶ月=0.12625%，2 ヶ月=0.15438%

②第 1 限月（2010 年 11 月限月）の対象オプションを決定（網掛部が対象となるオプション）

コール・オプション		プット・オプション	
行使価格	終値	行使価格	終値
5000	4240	5000	—
5500	—	5500	—
6000	—	6000	—
6500	—	6500	—
6750	—	6750	—
7000	—	7000	1
7250	—	7250	—
7500	1740	7500	1
7750	—	7750	1
8000	—	8000	2
8250	—	8250	4
8500	—	8500	11
8750	430	8750	30

9000	235	9000	85
9250	100	9250	200
9500	30	9500	380
9750	9	9750	610
10000	3	10000	860
10250	1	10250	1050
10500	1	10500	—
10750	1	10750	—
11000	1	11000	—
11250	—	11250	—
11500	—	11500	—
11750	—	11750	—
12000	—	12000	2760
12500	—	12500	—
13000	—	13000	3760
13500	—	13500	—
14000	—	14000	—

(注)先物終値以下の行使価格はプットを採用

注) — (ハイフン)は約定値なし

③第1限月(2010年11月限月)の分散を算出(満期までの日数は11日)

行使価格	通番(j)	ΔK	終値	α
—	0	500	—	0.00001020
7000	1	500	1	0.00001909
7500	2	250	1	0.00000861
7750	3	250	1	0.00001197
8000	4	250	2	0.00002250
8250	5	250	4	0.00005275
8500	6	250	11	0.00013602
8750	7	250	30	0.00036030
9000	8	250	85	0.00055453
9250	9	250	100	0.00037529
9500	10	250	30	0.00010677
9750	11	250	9	0.00003117
10000	12	250	3	0.00000988
10250	13	250	1	0.00000465
10500	14	250	1	0.00000443
10750	15	250	1	0.00000423
11000	16	250	1	0.00000207

注) α は「2:算式」の①の算式の Σ の内部

$$\sigma_1^2 = \frac{1}{11/365} \times \left(1 + \frac{0.12625\% \times 11}{360} \right) \times \sum \alpha \doteq 33.18309822 \times 0.00171447 \doteq 0.05689155$$

④第2限月(2010年12月限月)の対象オプションを決定(網掛部が対象となるオプション)

コール・オプション		プット・オプション	
行使価格	終値	行使価格	終値
3000	—	3000	—
3500	—	3500	—
4000	—	4000	—
4500	—	4500	—
5000	—	5000	1
5500	—	5500	—
6000	—	6000	1
6500	—	6500	1
7000	—	7000	3
7250	1990	7250	5
7500	1740	7500	10
7750	—	7750	15
8000	—	8000	25
8250	1020	8250	40
8500	—	8500	70
8750	515	8750	115
9000	355	9000	190
9250	210	9250	300
9500	115	9500	465
9750	55	9750	655
10000	25	10000	840
10250	14	10250	—
10500	7	10500	—
10750	4	10750	—
11000	2	11000	—
11250	1	11250	1990
11500	1	11500	—
11750	—	11750	2510
12000	—	12000	2760
12500	—	12500	—
13000	—	13000	—
13500	—	13500	—
14000	—	14000	—

(注)先物終値以下の行使価格はプットを採用

14500	—	14500	—
15000	—	15000	—
15500	—	15500	—
16000	—	16000	—

注) —(ハイフン)は約定値なし

⑤ 第2限月(2010年12月限月)の分散を算出(満期までの日数は39日)

行使価格	通番(j)	ΔK	終値	α
—	0	1000	—	0.00004000
5000	1	1000	1	0.00006778
6000	2	500	1	0.00002572
6500	3	500	1	0.00004245
7000	4	250	3	0.00003909
7250	5	250	5	0.00006823
7500	6	250	10	0.00010688
7750	7	250	15	0.00016009
8000	8	250	25	0.00024458
8250	9	250	40	0.00038914
8500	10	250	70	0.00061772
8750	11	250	115	0.00096193
9000	12	250	190	0.00120001
9250	13	250	210	0.00093215
9500	14	250	115	0.00046320
9750	15	250	55	0.00020714
10000	16	250	25	0.00009581
10250	17	250	14	0.00004919
10500	18	250	7	0.00002453
10750	19	250	4	0.00001279
11000	20	250	2	0.00000611
11250	21	250	1	0.00000387
11500	22	250	1	0.00000189

注) α は「2:算式」の①の算式の Σ の内部

$$\sigma_2^2 = \frac{1}{39/365} \times \left(1 + \frac{0.15438\% \times 39}{360} \right) \times \sum \alpha \doteq 9.36053960 \times 0.00576028 \doteq 0.05391928$$

⑥ 満期が30日になるように線形補間

$$\sqrt{\frac{1}{30} \left(\frac{(30-11) \times 39}{39-11} \times 0.05391928 + \frac{(39-30) \times 11}{39-11} \times 0.05689155 \right)} \times 100 \doteq \underline{23.30} \dots \text{指数値}$$

5：その他

① 利用許諾

「日経平均ボラティリティー・インデックス」は日経の知的財産であり、同指数の算出、数値の公表、利用など指数に関するすべての権利は日経が有している。このため、「日経平均ボラティリティー・インデックス」を利用した先物・オプションなどの金融派生商品を提供したり、ファンドやリンク債などの金融商品を組成・売り出す、又はデータ提供する場合などで「日経平均ボラティリティー・インデックス」を商業的に利用したりする場合は、日経との利用許諾契約が必要になる。

② 免責

「日経平均ボラティリティー・インデックス」は原則として本資料に記載された方法等に基づいて算出される。ただし、本資料に記載のない事象が発生した場合や本資料の方法による算出が困難と日経が判断した場合は、日経が適当とみなした処理方法により算出することがある。また、同算出要領は、今後、ルールの見直しなどに伴い、変更されることがある。

「日経平均ボラティリティー・インデックス」の算出において、電子計算機の障害又は天災地変その他やむを得ない事由が発生した場合は、その算出を延期又は中止することがある。また、日経は、「日経平均ボラティリティー・インデックス」がいかなる場合においても真正であることを保証するものではなく、「日経平均ボラティリティー・インデックス」等の算出において、数値に誤謬が発生しても、日経は一切その責任を負わない。

資料に記載された情報を利用したことにより発生するいかなる費用又は損害などについて、日経は一切その責任を負わない。

なお、「日経平均ボラティリティー・インデックス」の開発にあたっては、野村証券金融工学研究センターの協力を得ており、上記免責事項は野村証券金融工学研究センターにも適用される。

「日経平均ボラティリティー・インデックス」に関するお問合せは

日本経済新聞社 インデックス事業室

電話：03-6256-7341、メール：index@nex.nikkei.co.jp まで