「日経平均ボラティリティー・インデックス」

リアルタイム算出要領

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、2010年11月から算出・公表を開始した「日経平均ボラティリティー・インデックス」を、2012年1月よりリアルタイム算出化することに伴い、同指数のリアルタイム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。

（2025 年 1 月 27 日版）

「日経平均ボラティリティー・インデックス」リアルタイム算出要領

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アンス・スワップ取引などで、フェア・バリアンスを推定する際に広く使われている方式を用いた。

２：指数の計算

（１）基本事項

・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、オプションの価格は、大阪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取引所公表値を用いる。いわゆるミニオプションは対象としない。
・大阪取引所の日経平均オプションの日中立会の間、15 秒間隔（ただし、プレ・クロージング中を除く）で算出する（祝日を除く平日のみ）。オープニング・オークション終了の 15 秒後（通常は午前 9 時 00 分 15 秒）から算出し、クロージング・オークション終了時にも算出を行う。
・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 1 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（ただし、いわゆるミニ先物ならびにマイクロ先物は対象としない）を対象として、取引最終日の 1 営業日前に、翌限月にシフトする。

（２）価格

算出に用いる先物、オプションの価格は、以下の優先順で採用する。

①直近 15 秒間のうち、もっとも直近の約定値（ただし、クロージング・オークション終了時にあっては板寄時の約定値）
②算出時点におけるザラ場中の売買気配の仲値（ただし、クロージング・オークション終了時にあっては板寄時の売買気配の仲値）(*1)。
③直近 15 秒間より前の当日直近約定値（前営業日の夜間立会を含む）

*1：1)買気配が 10 円以下で、かつ買気配から売気配が 4 円以上かい離している場合、2)買気配が 10 円より大きく、かつ買気配から売気配が 30%以上かい離している場合、または 3)売気配が買気配以下（同値を含む）の場合は、当該仲値は無効とする(売買気配の組み合わせの例は表 1 を参照のこと)。

Copyright 2023 Nikkei Inc. All rights reserved.

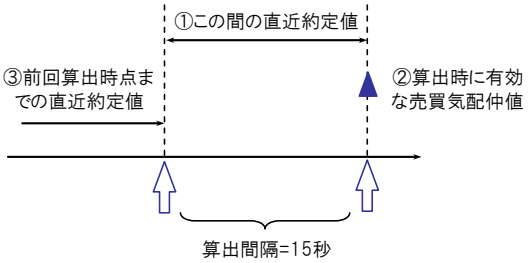

表1：売買気配の組み合わせ例

売買気配の組み合わせ	有効/無効
売気配12円、買気配12円	無効
売気配13円、買気配10円	有効
売気配14円、買気配10円	無効
売気配14円、買気配11円	有効
売気配15円、買気配11円	無効

（３）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

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

T_i：i 限月の満期（SQ 日の午前 9 時 00 分 00 秒）(*2)

Y_{365}：365 日ベースの年間秒数（31,536,000 秒）

$L_{i,t}$：前営業日付の TORF（東京ターム物リスク・フリー・レート）1 カ月物(*3)

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

$V(K_{i,1,t},T_i,t)$ ～ $V(K_{i,p_t-1,t},T_i,t)$：時点 t の満期 T_i のプット・オプション価格

$V(K_{i,p_t,t},T_i,t)$ ～ $V(K_{i,n_i,t},T_i,t)$：時点 t の満期 T_i のコール・オプション価格

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

$$V(K_{i,q_t,t},T_i,t)=\frac{Put(K_{i,q_t,t},T_i,t)+Call(K_{i,q_t,t},T_i,t)}{2}-\frac{|F_t-K_{i,q_t,t}|}{2(1+L_{i,t}(T_i-t)/Y_{365})}$$ とする(*4)）

F_t：時点 t の直近限月の先物価格

p_t：$F_t<K_{i,j,t}$ を満たす最小の j

q_t：時点 t において、F_t と $K_{i,j,t}$ の差の絶対値が最小となる j (*5)

$n_{i,t}$：時点 t の i 限月において、指数算出の対象とする行使価格の数(*6,*7)

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

*2：満期までの期間は秒単位で計測する。

*3：何らかの理由で TORF が公表されない場合は、直近の有効値を使用する。

*4：先物価格に最も近い行使価格のオプション価格については、プットとコール両方のオプション価格を用いて算出する調整値を用いる。なお、$Put(K_{i,q_t,t},T_i,t), Call(K_{i,q_t,t},T_i,t)$ は、それぞれ時点 t、満期 T_i、行使価格 $K_{i,q_t,t}$ のプット価格、コール価格を表す。

*5：$F_t<K_{i,q_t,t}$ の場合は $q_t=p_t$、$F_t\geq K_{i,q_t,t}$ の場合は $q_t=p_t-1$

*6：算出の対象となるオプションは、算出時点の先物価格を ATM（アット・ザ・マネー）とした場合の OTM（アウト・オブ・ザ・マネー）にあたる行使価格のプットまたはコールのオプション。ただし、各算出時点において、有効な価格が取得できないオプションについては、当該行使価格が設定されていないものとして扱う（売買停止および即時約定可能値幅制度によるものを含む）。

*7：ATM から見て 17 本目以降の行使価格において、5 つ連続した行使価格（これら 5 つをあわせて「該当行使価格帯」とする）で有効な価格が取得できない、または価格が 1 円以下の場合、ATM から見て当該行使価格帯より外側の行使価格のオプションについては、有効な価格が取得できる場合であっても算出の対象としない。なお、該当行使価格帯においては採用価格が 1 円以下であっても算出の対象とする。

Copyright 2023 Nikkei Inc. All rights reserved.

②満期が30日になるように、$\sigma_{1,t}$と$\sigma_{2,t}$で線形補間(*8,*9,*10)

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

M：30日の秒数(2,592,000秒)

*8：直近限月の満期が30日より大きい場合は、補外となる。

*9：時点tにおいて、補外の結果、指数値が虚数になる（平方根内が負数になる）場合は、直前の指数値（ただし、当日の初回算出の場合は前営業日の終値）の算出時に使用した$\sigma_{1,t-1}$、$\sigma_{2,t-1}$を、それぞれ$\sigma_{1,t}$、$\sigma_{2,t}$に代えて、時点tの指数値を算出する。

*10：時点tのi限月において、1)有効な価格を取得できる行使価格が2銘柄未満となる場合、または2)直近限月の先物で有効な価格F_tを取得できなかった場合は、当該時点tの$\sigma_{i,t}$は算出せず、直前の指数値の算出に使用した$\sigma_{i,t-1}$を代わりに用いて、時点tの指数を算出する（ただし、「３：指数値の取り扱い（３)日経平均先物に連動したサーキット・ブレーカーの発動時」に該当する場合を除く）。

３：指数値の取り扱い

（１）過去の指数値

本指数の算出開始時点(2010年11月19日)から2012年1月27日までは、1日1回終値ベースで算出していた。また、1989年6月12日以降2010年11月18日までの指数値は、終値ベースと同様の方法で遡及算出値として算出した。

本指数の算出開始時点から2021年12月10日までは、算出する際の金利としてユーロ円LIBORを使用していた。

（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。

（３）日経平均先物に連動したサーキット・ブレーカー発動時

日経平均先物に連動して、同一原資産のすべての先物・オプション取引がサーキット・ブレーカーの対象となった場合は、本指数の更新を停止する。取引所のシステム障害などによる全面売買停止の場合なども同様の扱いとする。

４：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

Copyright 2023 Nikkei Inc. All rights reserved.

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證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
メール：index@nex.nikkei.co.jp まで

Copyright 2023 Nikkei Inc. All rights reserved.

（別紙）算出要領・変更履歴

2012年1月30日版	初版
2012年2月9日版	(削除)
2012年3月5日版	「４：算出例（2011年11月1日終値(15時15分00秒)の場合)」中の ・「④第1限月(2011年11月限月)の分散を算出」の表中、行使価格が8500円、8750円のαの数値を修正。 ・「⑤第2限月(2011年12月限)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)」の限月表記を修正。 ・「⑥第2限月(2011年12月限)のうち、先物価格に最も近い行使価格での調整値を算出」の調整値の桁数および数式の一部を修正。 ・「⑦第2限月(2011年12月限月)の分散を算出」の表中、行使価格が8750円の採用値の桁数を修正。
2013年9月30日版	「２：指数の計算（３）算式 注記(*7)」中の ・「3つ以上連続した行使価格」を「6つ以上連続した行使価格」に変更。
2014年3月24日版	「２：指数の計算（１）基本事項」中の「大阪証券取引所」および「大証」を「大阪取引所」に変更。
2021年12月13日版	・「２：指数の計算（１）基本事項」に週次設定限月やオンデマンド権利行使価格の取り扱いについて追記 ・「２：指数の計算（３）算式」の金利をTORFに変更 ・「３：指数値の取り扱い（１）過去の指数値」に金利の変更について追記 ・「４：算出例」を削除（以降、項番を繰り上げ）
2023年5月29日版	・算出対象限月のシフト期日の変更などに伴い「２：指数の計算（１）基本事項」を変更。 ・算出対象となる行使価格の定義変更に伴い「２：指数の計算（３）算式」の注記(*7)を変更。
2025年1月27日版	・「２：指数の計算（３）算式」の注記(*7)において、該当行使価格帯を構成する行使価格数を変更。

Copyright 2023 Nikkei Inc. All rights reserved.