

リサーチ & プロダクト・ディベロップメント

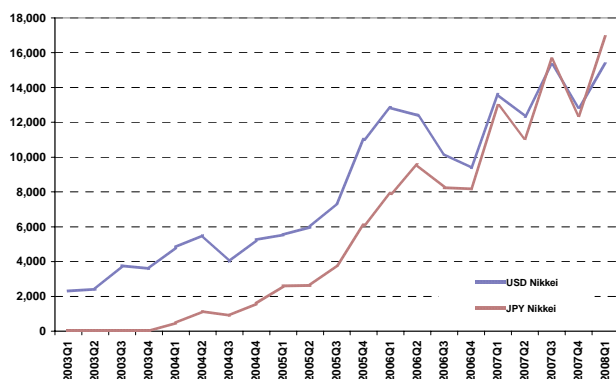
2008年3月3日

CME グループ ドル建・円建日経 225 株価指数先物を スプレッドするための拙速なガイド*

CME グループ株式指数先物契約の数ある成功例の中でも、日経 225 株価指数をベースにした 2 種の指数先物の驚くべき成長には目を見張るものがある。初めに上場されたドル建先物は既に 20 年近く取引のため上場されているが、2004 年に対となる円建先物契約を上場したことにより、図 1 のように、より一層これらの取引が活発になった。円建先物の上場前、ドル建先物の出来高は 1 日当たり約 4,000 枚であったが、2008 年第 1 四半期には両先物それぞれの取引量は 15,000 枚に達した。

図 1

日次平均出来高：CME グループ US ドル建・円建日経 225 株価指数先物（四半期、2008 年第 1 四半期は 2008 年 1-2 月）



本レポートではこれら先物の相対的評価とスプレッド取引のメカニズムについて論じる。

まず、図 2 の契約要綱から見てみよう。主な違いはそれぞれの乗数である。ドル建契約（USD日経）は指数ポイント当り \$5、円建契約（JPY日経）は ¥500。その他の違いは大して重要でないであろう。暦月限月は JPY 日経のみに上場されているが、出来高は四半期限月

に集中している。同様に、オープンアウトクライ取引は USD 日経だけであるが、両者のほぼ全ての出来高が CME グローベックス電子取引システムを通じ取引されている。¹

最も重要な点におき両者は一致しており、満期のスケジュールは同一で満期日は限月の第 2 金曜、最終清算値は日経 225 株価指数のスペシャル・オープニング・クォーターション (SOQ) である。

図 2

CME グループ日経 225 株価指数先物特徴

	USD	JPY
乗数	\$ 5	¥ 500
最小値動幅	5 インデックスポイント	
最終清算	限月第 2 金曜の日経 225 株価指数 SOQ に対する差金決済	
最終取引日	最終清算日の前日の 3:15 pm シカゴ時間 – 通常は限月第 2 金曜の直前の木曜日	
限月	5 四半期月 3 暦月	4 四半期月
取引仕法	CME グローベックス、オープンアウトクライ	CME グローベックスのみ
建玉制限	5,000 枚	

* 筆者はリサーチ&プロダクト・ディベロップメント部 Richard Co. 連絡先は Tel: 312-930-3227 又は richard.co@cmegroup.com.

¹ 取引時間の詳細はウェブサイト www.cmegroup.com を参照。

US ドルと円の相対的価格付け

この2種の先物契約の主な相違点は乗数の通貨単位であるが、このことはこれら2つの市場価格が同一となることを保証するものではない。実際、これらの先物は時々、大きな価格差を継続的に示すことがある。この継続性は、例えば一時的なオーダーの流れの相対的アンバランスのようなファンダメンタル以上のものを何か反映していることを強く示唆している。

これら価格差の本質を理解するため、次の間を考えてみよう。もし、円/ドル為替レートと日経225株価指数の動きが相関しているとしたら、市場参加者はある「一方」の通貨で支払われることを選ぶか？

例えば、2者がプラスに相関している場合、要するに日経225株価指数が上昇すると円もドルに対し強くなる場合（その逆も然り）、先物のロングポジションを持つ投資家はUSD日経よりもJPY日経を必然的に好む。指数が上昇すると、対ドルで強くなる円によりポジションからの利益も増加するからである。また、指数が下落するとドルに対し弱くなる円により損失も軽減される。もしそうであるならば、JPY日経の公正価格はUSD日経よりも高くなるはずである。

両者がマイナスに相関している場合はその逆である。対ドルで弱くなる円が指数からの利益に伴うため（その逆も然り）、USD日経のロングポジションはJPY日経のロングポジションよりもパフォーマンスが良くなる。この利点はJPY日経に対するUSD日経の公正価格におけるプレミアムに反映される。

スプレッドの構造

これを具体化するため以下のトレードを考察してみよう。USD日経1枚を N_s の価格でショートし、JPY日経 Δ 枚を N_Y の価格で買う。 \bar{f} を契約満期日におけるドル/円のスポット為替レート²と仮定する。

² 通常の日本円/USドル為替レートは1ドル当りの日本円で表示されるが、ここでは便宜上、銀行間市場の慣例の逆を使用する。1/x (xを銀行間市場での為替レートとする)の代わりにその

契約満期時におけるポジションの損益 (P/L、USドル表示) は：

$$P/L = -5(\bar{N} - N_s) + \Delta \cdot 500f(\bar{N} - N_Y)$$

となり、 \bar{N} は先物契約の最終清算価格を示す。

ここでスプレッドレシオ Δ を $1/(100 \times f)$ とする。 f はトレード約定時のドル/円スポットレート。（この選択は単なるインスピレーションによる推測ではない。現行のドル/円レートを鑑み、これら2種の指数先物契約の乗数の価値が等しいことを保証する。）そこでP/Lは次のように簡略化される：

$$\begin{aligned} P/L &= -5(\bar{N} - N_s) + 5\frac{\bar{f}}{f}(\bar{N} - N_Y) \\ &= 5\left(\frac{\bar{f}}{f} - 1\right)(\bar{N} - N_Y) + 5(N_s - N_Y) \\ &= 5\left(\frac{\bar{f} - f}{f}\right)(\bar{N} - N_Y) + 5(N_s - N_Y) \end{aligned}$$

最後にこのスプレッド取引を実施した時、USD日経とJPY日経指数契約は共に公正価格であったと仮定する。（単にそれぞれのダイナミクスに対してだけでなく、ドル/円為替レートのダイナミクスに対しても。）もしそうであるとすると、予想P/Lはゼロとなる。そこで項を並び替えると：

$$\frac{N_Y - N_s}{N_Y} = E\left[\left(\frac{\bar{f} - f}{f}\right)\left(\frac{\bar{N} - N_Y}{N_Y}\right)\right]$$

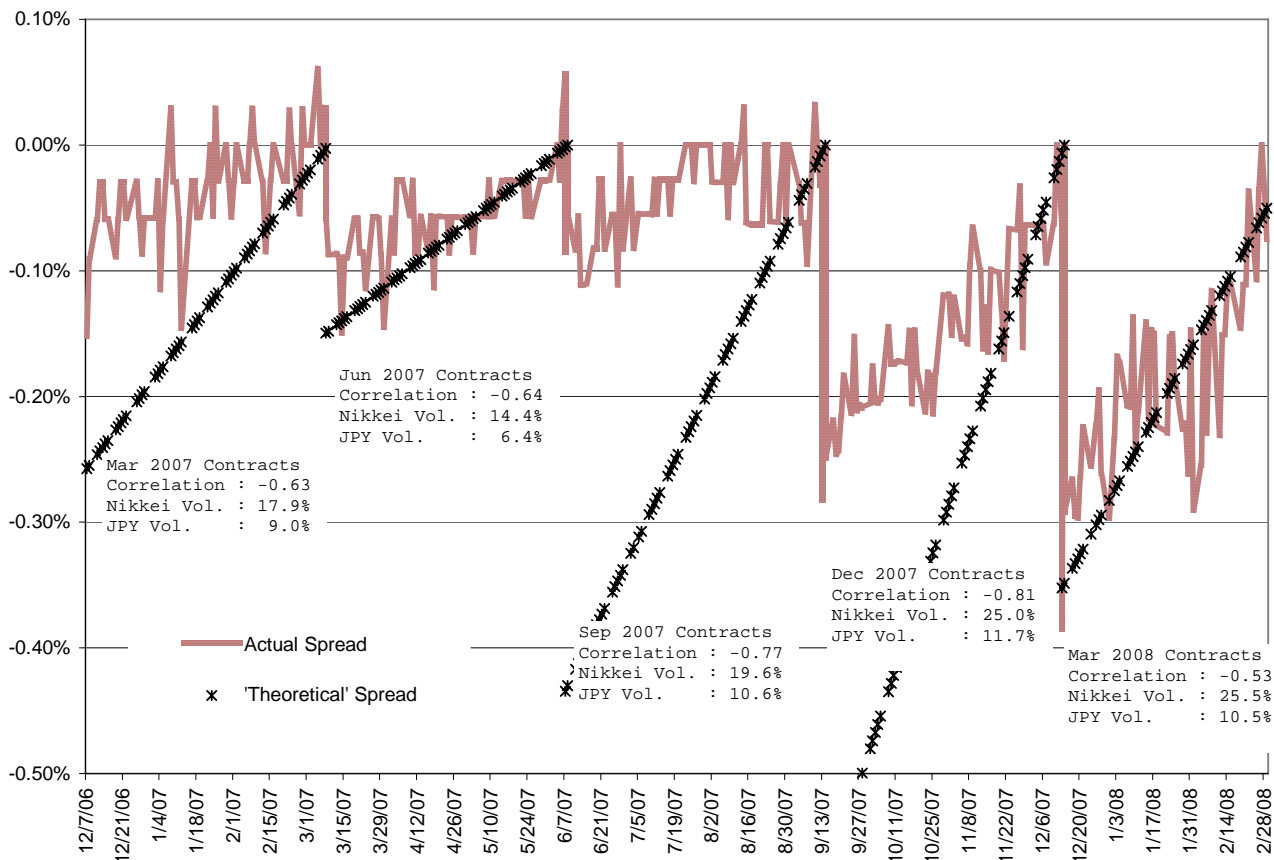
となる。この方程式の左側はUSD日経指数先物に対するJPY日経先物価格のプレミアム(%)を示しており、右側はドル/円為替レートと日経225指数のダイナミクスの共分散である。この拙速な算式は当初の直感を正式なものとする。それは、ドル/円為替レートと日経225指数がプラスに相関していると、JPY日経先物はUSD日経先物よりも系統的にプレミアムでトレードされるということである。

逆を示す f を使用する。これは後述のCMEグループ日本円先物でいかに通貨ヘッジするかという議論の基にもなる。

図3

USD 日経 225 先物に対する JPY 日経先物の価格プレミアム：実績 vs. 理論値

(理論値はドル/円為替レートと日経 225 指数の相関とボラティリティ実現値に基づく。)



この方程式は既に極めてコンパクトであるが、以下の記号を使用するとさらにシンプルとなる。 T を先物の満期までの時間、 σ_Y と σ_N をそれぞれ為替レートと日経指数のボラティリティ（年率）、そして ρ を為替レートと日経指数の相関とする。USD 日経先物に対する JPY 日経のプレミアム・クウォントスプレッドは以下のように表される：

$$\frac{N_Y - N_S}{N_Y} = \rho \sigma_Y \sigma_N T$$

プレミアムの決定要因

この方程式は両指数先物契約間の価格プレミアムにおける 3 大決定要因と、それらの相互関係に焦点をあてている。

(1) 相関： もし為替レートと株価指数の動きに系統だった連動性がないとすると、一方の通貨を他方の通貨に対して好む理由はなくなる。

(2) ボラティリティ： もし相関効果がプライシングに何らかの重大な影響を与えるとすると、為替レートと指数の両者に少なくともある程度の実質的な変動が生じなければならない。

(3) 時間： 相関であれボラティリティであれ、現れるまでには時間を要する。

図3は契約のスプレッドを直近の5四半期限月でみたものである。「理論値」は指数と為替レートのボラティリティ、そして相関の各実現データに基づいていたら、こうなっていたらというスプレッドプレミアムを示している。驚くことではないが、2006 年半ばからの US ドルに対する円高とそれに並行する株価の下落により、JPY 日経先物と USD 日経先物の間にはマイナス・スプレッドが生じている。図3が示唆するように、市場におけるスプレッドの価格付けはその方向性では理論値と一致している。しかしながら、スプレッドの実質バリューは頻繁にそして時として著しく理論値から外れている。

スプレッド取引の仕組

JPY 日経先物 250 枚を買い、相当する USD 日経先物を売りスプレッド取引を行ったとする。契約満期までの期間は 3 ヶ月、USD 日経先物のプレミアムは 40 指数ポイント、為替レートは 1 ドル当り ¥100 又は 1 円当り \$0.01 (便宜上) と仮定する。上記最後の仮定により、適当なスプレッドレシオは 1 対 1 となり、これにより USD 日経の売りは 250 枚となる。

翌日、スプレッドは 40 ポイントのまま JPY と USD の両方の日経先物は共に 100 ポイントラリーしたとする。その値洗いは次の通り。

JPY: 100 pts x ¥500/pt x 250 = ¥12,500,000
 USD: 100 pts x \$5/pt x -250 = -\$125,000

同じ日に円高になったとすると、円建マージンにおける増加はドル建マージンの支出を上回ることになり、投資家はこのゲインを通貨取引で確保することができる。(例えば、円増加分を売りドルとし、ドル建マージンの支出分をカバーし残りは利益とする。)

値洗いの増減をゼロとしたことから、為替レートの変動に合わせスプレッドレシオの調整が必要となる。幸なことに調整は少しですむ場合が多い。例えば、オーバーナイトの為替レートの変動が 1% の場合、スプレッドレシオの調整は 1% となり、本例の場合では先物契約 2-3 枚となる。

ここで 3 ページのスプレッド方程式を思い出してみよう。これは JPY-USD 指数スプレッドの累積損益は、単に毎日の 1) 為替レートの変動と 2) 指数の変動の蓄積であることを示唆している。このことから上記の例はスプレッド取引の収益性が、この日々の集積過程と満期までのスプレッドの収束との競争結果を基本的に反映することを表している。

為替損益の確保

多くの市場参加者にとり、為替レートの変動収益を確保するため上記例のように日々為替取引することは実用的でなくまた不可能であろう。そのような場合、市場参加者は異なる通貨における損益を契約満期まで保有せざる

を得なくなり、契約満期次に外貨交換を一度のみ行うことになる。

この場合、スプレッドレシオの微調整が望まれるが、その理由には日次損益 (P/L) の数式を思い出してみよう。 δN は日経指数先物の一日の変動幅であり、 r_Y と r_S はそれぞれ円とドルの連続複利率とする。最後に前述の例のように USD 日経と JPY 日経の価格スプレッドに変化は無いと仮定する。ここで値洗いからの利益をすぐドルに変換せず満期まで保有したとすると、契約満期日に実現する P/L は次のようになる。

$$\begin{aligned} & -5e^{r_S T} \delta N + \Delta \cdot 500 \bar{f} e^{r_Y T} \delta N \\ & = 5e^{r_S T} \delta N \times \left(100 \bar{f} e^{(r_Y - r_S) T} \Delta - 1 \right) \end{aligned}$$

よく検分すると、相対金利のためにスプレッドレシオの調整が必要であることが分かる：

$$\Delta = \frac{1}{100 \bar{f} e^{(r_Y - r_S) T}}$$

f は現在のドル/円為替レートを示す。従って例えば、金利差を年率 2.75%、以前のように先物契約満期までの期間を 3 ヶ月と仮定すると、スプレッドレシオに必要な調整はおおよそ 0.7% となり、各レッグ 250 枚のスプレッドの場合、1-2 枚となる。

当然のことながら、これにより為替レートを確保する必要性が無くなる訳ではないが、それには CME グループ通貨先物を使用することができる。通貨先物は通常、限月の第 3 水曜の直前の月曜に満期となり、これは日経指数先物満期日の数日後にあたる。この数日の間に、スプレッド取引の最終 P/L の記帳に必要なスポット為替取引を完了することができる。

再び上記例を使うと、250 ロットの日経先物における 100 ポイントの変動は、値洗いにより ¥1,250 万を生じる。CME グループ日本円先物標準契約³の取引名目単位も ¥1,250 万であるこ

³ 流動性が比較的 low、名目金額が ¥625 万 (標準契約の半分) の CME グループ E-ミニ日本円先物もある。

とから、これは都合の良い数字である。現在のボラティリティ下では、日経先物が一日に100ポイント動くことはよくあることで、市場参加者は毎日為替のスポット取引をする代わりに通貨先物契約を使用しリスクヘッジをすることができる。

CMEグループ®、地球儀ロゴ、CME®、E-ミニ®及びグローベックス®はシカゴ・マーカンタイル取引所のトレードマークです。日経®は日本経済新聞社のトレードマークです。

© 2008 CME Group Inc.