



ブライト・アセット株式会社

# 外国為替取引のアルゴリズム取引

## 銀行とPTFによるマーケット・メイク

電子取引が一般的になってきましたが、株式市場だけでなく、外国為替市場でも、コンピュータ・プログラム（アルゴリズム）を利用した取引は、非常に高いシェアになっています。外国為替市場はもと銀行がマーケット・メイクを行っていましたが、専門の投資会社（PTF）もマーケット・メイクの主要プレイヤーになってきました。

マーケティングセールス部 河内勝彦

2019/03/27

金融商品取引業者：ブライト・アセット株式会社  
登録番号：関東財務局長（金商）第 3102 号  
加入協会：一般社団法人第二種金融商品取引業協会  
一般社団法人金融先物取引業協会  
一般社団法人日本投資顧問業協会  
HP：www.brightasset.co.jp

当資料は、投資環境に関する参考情報の提供を目的としてブライト・アセット株式会社が作成した資料です。投資勧誘を目的としたものではありません。当資料は信頼できると考えられる情報に基づき作成されていますが、情報の正確性、完全性を保証するものではありません。ここに示された意見などは、当資料作成日現在の当社の見解であり、事前の連絡なしに変更されることがあります。投資に関する決定は、お客様ご自身で判断なさるようお願いいたします。

# 外国為替取引のアルゴリズム取引

銀行と PTF によるマーケット・メイク

## 外国為替取引のアルゴリズム取引

近年、外国為替やその他の急速な電子市場（FPM:Fast-Paced Electronic Markets）は広範囲の構造的変化を遂げています。取引はますます電子的かつ自動化され、新たな参加者が出現し、既存のものが進化・対応し、そして活動は多岐にわたる取引場所（電子取引ネットワーク：ECN<sup>※注 1</sup>）に移行しています<sup>※注 2</sup>。前半で、取引が自動化されたアルゴリズム取引について解説し、後半で外国為替市場の変遷と現状について解説します。

## アルゴリズム取引

電子外為取引のインフラ整備が進展する中、金融機関やヘッジ・ファンド、CTA<sup>※注 3</sup> は、予め設定したアルゴリズム（コンピュータ・プログラム）に基づき、コンピュータで外為取引を自動的に執行する仕組みである「アルゴリズム取引」を稼働させるようになりました。アルゴリズム取引を用いることによって、売買の意思決定から取引執行までを自動にスピーディーに行うことができ、タイミングのずれにともなう失う機会費用（タイミングコスト）を抑制できることから、自動売買システムを使った参加者が増加しています。

アルゴリズム取引を採用する投資家のなかには、取引執行のみならず、投資戦略をアルゴリズムに組み込んで、コンピュータが投資判断まで行うプログラムを開発、運用しているものもあるようです。

そうした高度な技術を駆使したアルゴリズムのうち、特に高速で小口の売買を繰り返すスタイルのものを「高頻度取引（High Frequency Trading、以下 HFT）」と呼んでいます。HFT の本質は、「収益機会をいち早く発見し、判断をいち早く下し、取引をいち早く実行する」ことです。こうした取引は、主に大手銀行<sup>※注 4</sup>、専門の投資会社（PTF）<sup>※注 5</sup> やヘッジ・ファンド等で行われています。

彼らは、外為取引の全てのプロセスにおいて、1/1000 秒単位以下のタイミングで遅延（latency）を抑制することで、微小な収益機会を追求しています。アルゴリズム取引は、レート面でも微小な収益機会を追求しており、現在、人間の為替ディーラーが執行する取引よりも、小数点以下の桁数が一つ多いレートでの取引が標準となっています。例えば、為替ディーラーが「1 ドル = 80.00 円」で価格を提示する一方、アルゴリズムは「同 80.002 円」等と提示します。

※注 1：電子取引ネットワーク（ECN）とは、私設取引システム（PTS）と同様に証券取引所と同じ機能を持つものの取引所としては登録せず、オークション方式で取引を営利目的で行う電子取引システムのことです。

※注 2：BIS が 2018 年 9 月に公開したレポートで詳細が説明されています。BIS markets Committee, Monitoring of fastpaced electronic markets

※注 3：CTA とは "Commodity Trading Advisor" の略で、「商品投資顧問業者」や「商品取引アドバイザー」とも呼ばれ、先物運用の専門業者のことです。原油や貴金属、穀物などのコモディティ（商品先物）だけでなく、株式や債券、通貨、短期金利等の先物なども手掛けています。金融工学や統計学をベースに、独自に開発した先進のプログラムを活用して運用することが多く、異なる運用対象の価格差に注目した利ザヤ稼ぎや相場の流れ（トレンド）に沿った売買など様々な手法を活用しています。

※注 4：大手銀行のなかでも、国際的に展開している巨大銀行のことで、準大手・地方銀行ではシステム開発や維持コストが賄えない規模になっています。

※注 5：専門の投資会社（Principal Trading Firms：PTF）：PTF とは、自身の勘定において投資、ヘッジ、または投機を行う会社です。このカテゴリには、ノンバンクの電子取引（マーケットメイキング）会社だけでなく、高頻度取引専門の投資会社も含まれます。自己取引投資会社と呼ばれることもあります。

実際に取引例で見てみましょう。例として、米国雇用統計を材料にドルと円の売買を行う場合を想定します。非農業部門雇用者数について、事前の市場予想が前月比 10 万人の増加であったのに対し、発表計数が同 20 万人の増加であったとします。過去のデータから、上記の場合にドル円相場がドル高／円安方向に動くと推測されるのであれば、人間の為替トレーダー（裁量取引）は、発表計数のニュース記事を自分の眼で確かめ、自分の頭でドル買い・円売りを判断し、許容される持ち高（ポジション）の範囲内のドル買い・円売り取引を行います。人間がどれだけ早く判断して取引を行ったとしても、数秒は時間がかかってしまいます。一方、アルゴリズム取引の場合、雇用統計の数字自体をコンピュータが判断し、取引を一瞬で実行し、その後、相場がその通り動けば瞬時にドルを売り、利益を確定します。HFT は、人間よりも遥かに速いスピードでコンピュータが取引を判断し、執行していきます。

その際に、HFT では小口の回転売買を繰り返す戦略がしばしば採用されます。この例でいえば、ドル買い・円売り→同額のドル売り・円買い→同額のドル買い・円売り→同額のドル売り・円買い、という取引を高速で何度も繰り返していきます。そうすることで、予想通りにドル高／円安が進行する中では、わずかな利益を大量かつ着実に確定させることが可能となります。また、この場合、仮にドル円相場が予想に反してドル安／円高方向に動く場合でも、ポジションの傾きは、その小口に細分化された取引金額かつ短時間に止まることとなり、市場リスクも抑制することができます。

HFT の戦略は、こうした小口で大量の回転売買を行うものに限りません。複数の通貨ペアに同時にアクセスし、理論的には裁定がはたらくはずの通貨ペア（例えば、ドル円とユーロドルから計算されるユーロ円）の瞬間的な利ざやを追求するものや、レートの間接平均回帰等の特性を利用した収益機会を探索して利ざやを追求するアービトラージ戦略などその種類は多岐にわたります。また、取引プラットフォーム間での価格差異を瞬時に判断して利ザヤを取っていくアービトラージ戦略も存在します。こうして、大量の売買を市場で執行することで、市場に流動性をもたらしているという効果があります。

ここ数年、外国為替取引量は大幅に増加していますが（※**グラフ 1 参照**：BIS 外国為替取引量調査参照<sup>※注 6</sup>）、HFT による取引が増えていることも大きな理由です。電子取引のシェアも拡大してきていますが、その中でアルゴリズム取引のシェアも拡大しています。電子取引はスポット取引中の 70～75%を占めるようになっており（**グラフ 2 参照**）<sup>※注 7</sup>、電子取引のなかでもアルゴリズム取引のシェアは 60%までに至っている（**グラフ 3 参照**）<sup>※注 7</sup>との統計もあります。

#### XTX マーケッツ

専門の投資会社（PTF）の例として、XTX マーケッツは代表的な PTF です。

ロシア人がわずか 3 年前に創業した新興勢の XTX マーケッツは為替取引の規模で世界第 3 位となり、東京証券取引所でも一日の売買高で首位になる日もあるとされる。

ドイツ銀行で株や為替取引の経験を積んだロシア人のアレックス・ガーコ氏が同社を設立したのは 2015 年。ロンドンに本拠を置き、今では日欧米で 40 カ所のデータセンターを持つ。約 100 人の社員は有力な金融機関出身のテクノロジー関連の人材ばかりだ。為替の取引量は 17 年に JP モルガン・チェースや UBS に次いで 3 位になった。前の年の 12 位から急伸した。投資対象は日本株を含む世界中のほぼすべての金融商品だ。XTX の担当者によると、「1 日あたりの平均取引額は 1500 億ドル（約 16 兆 6500 億円）まで拡大している」という。

XTX は自己資金で運用しており、顧客の資金を運用するヘッジ・ファンドとは異なる。小刻みな高速売買に加え、上昇・下落など相場の方向性をとらえてポジションを取る「ディレクショナル型」と呼ぶ戦略も採用しているようだ。XTX は自らを高速取引業とは位置づけておらず、スピード最重視の戦略を取っていない。むしろ数理モデルなどの精緻な分析を通じて、より高度な取引システムの構築を目指している。

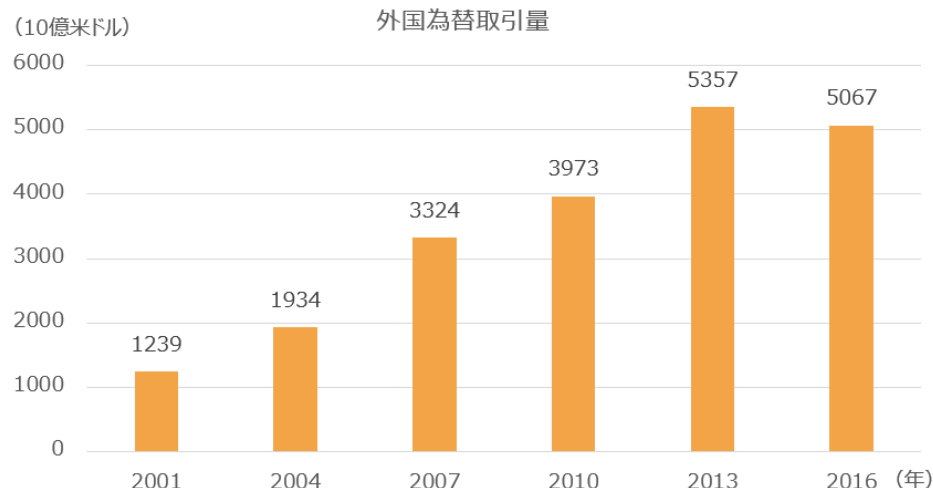
世界的な規制強化を受け、日本でも金融庁が 4 月から高速取引の登録制を導入した。ただ東京市場では海外を含めて 70 近くの超高速取引（HFT）業者が参入しているとされるが、現時点で登録は 6 社にとどまる。当局の定める高速取引の条件に合致しているため、XTX は 9 月末の猶予期間までに「速やかに登録する」としている。

（日本経済新聞 2018/8/28 より）

※注 6： BIS（国際決済銀行）が 3 年に 1 度行っている「外国為替およびデリバティブに関する中央銀行サーベイ」による。この調査は、BIS および各国の中央銀行が、金融機関の協力を得て取りまとめているもので、包括的で国際的に整合性のあるデータを提供しています。日本銀行ホームページでも、東京市場の集計値を公表しています。2019 年は前回調査から 3 年目ですので、今年新しい調査報告がある予定です。

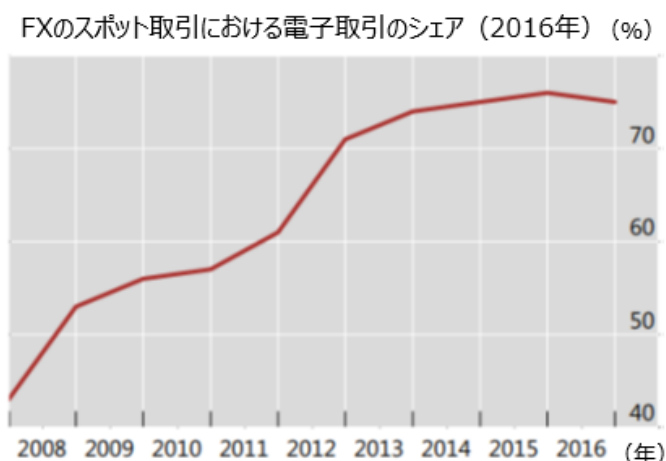
※注 7： 出所 BIS Monitoring of fastpaced electronic markets, 2018 年 9 月

グラフ 1：外国為替取引量調査（国際決済銀行：BIS）



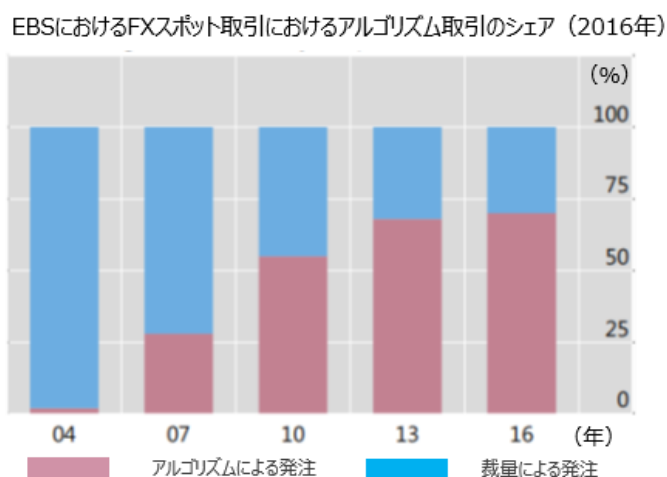
単位：10 億米ドル 1 日平均の取引量（スポット、フォワード、スワップ、通貨スワップ、オプション取引含む）  
BIS（国際決済銀行）為替取引調査(BIS Triennial Central bank Survey)<sup>※注 6</sup> 2016 年 4 月より

グラフ 2：電子取引のシェア



出所：BIS（国際決済銀行）Triennial Central bank Survey;  
EBS;Greenwich Associates

グラフ 3 アルゴリズム取引のシェア



出所：BIS（国際決済銀行）Triennial Central bank Survey;  
EBS;Greenwich Associates

HFT 等の新しい市場参加者の一部は、売値ないし買値を提示してもその時間が極めて短く、他の市場参加者が取引を執行出来ない状況が生じており、流動性の蜃気楼（liquidity mirage）ともよばれています。人間の為替ディーラーの中には、こうした状況を嫌気して、電子取引を控える動きもみられているようです。この状況に対応するため、電子ブローキング・システムやトレーディング・システムの提供者は、売買値の最低表示時間（ミニマム・クォート・ライフ）を設定したり、一定以上の約定比率（フィル・レシオ）の達成を義務付けたりすることにより、人間の為替ディーラーに一方的な不利益が生じないような仕組みを取り入れるところも見受けられます。

市場参加者のなかには、市場にストレスがかかる局面において、為替レートのボラティリティ（価格変動性）を高めるのではないか、といった疑念が根強くあります。一方、アルゴリズム取引によって流動性が供給され、価格変動が抑制される効果もあります。実際、FRB が行った分析では、為替市場においてアルゴリズム取引比率と価格のボラティリティの関係を実証的に検証すると、「統計的に有意な関係は無い—すなわち、アルゴリズム取引はボラティリティを高めるとはいえない—」との結果も得られています<sup>※注 8</sup>。しかし、市場で一時的に大きなショックが生じた際には、その限りではない可能性があります。2010 年 5 月 6 日に米国において株価の一時的な急降下（いわゆるフラッシュ・クラッシュ<sup>※注 9</sup>）がみられた際に、株式市場では、アルゴリズムが一斉に取



引を停止して市場から退出し、株価のボラティリティを高めたと言われています。この間、外為市場では、リスク回避的に取引を縮小するアルゴリズムと収益機会を得るため取引を続けるアルゴリズムの双方がみられたといわれていますが、予期していないショックが生じた際に、複雑で高速なアルゴリズム取引を組み込んだ市場参加者の行動やそれが市場全体に与えるインパクトは、事前には想定し難いものです。

HFT が見ているのは複数の価格提供元からミリ秒単位で取得するレートフィードになります。それらの変化の仕方を解析しながら数百ミリ秒先、数秒先、数分先、数時間先といった区分で相場の未来を予測しながら、発注をするべきか、待つべきかという判断をしています。

しかしながら、これまで起こったことが無い事象が発生したときには、過去の経験は機能しなくなります。また、その時の市場に合わせたパラメータ（媒介変数）の発見・設定・運用が必要です。そのため、常に設定パラメータの再評価そしてその動的変更を含めた仕組みにしないと、必ず成功するとは言えません。

プロの運用担当者でも、どんなアルゴリズムが存在して、どのような動きをするのかをすべて把握している人は皆無でしょう。最近、各国の金融当局は HFT 業者に登録させて、取引の説明やパラメータの提供を求めています。金融当局がアルゴリズムを判断できるとは思いません。

世の中にはいろんなアルゴリズム取引が存在します。個人投資家においては MT 4 や MT 5 による EA などのも一つです。テクニカル指標をもとにパラメータを設定して自動売買できるというのは、ある意味アルゴリズム取引です。トレンドフォロー戦略や逆張り戦略など行っている個人投資家も増えています。ミリ秒単位やナノ秒単位での取引はできませんが、人間が裁量的に判断して取引するよりは、早い取引が可能です。

弊社が提案するファンドの運用には、長年外国為替取引とシステム・トレードに精通したファンド・マネージャーが専属でついており、日々パラメータと取引実績を確認・検証しながら運用していくことで、中長期の期間において、収益を積み上げていく運用方針をとっています。

※注 8 : Chaboud, A, Chiquoine, B, Hjalmarsson, E and C Vega (2009) "Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market," Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers No. 980. ただし外為取引を分析対象とした研究は、データ面の制約が大きいこともあって、まだ限定的である。実際、上記研究結果も公表されてから数年が経過しており、現在の為替取引や市場構造を十分に反映したものではない可能性もある。新たな実証分析の蓄積が待たれている。

※注 9 : 2010 年 5 月 6 日の米国株価のフラッシュ・クラッシュに限らず、米国国債市場でも 2014 年 10 月 15 日にクラッシュ・ラリーが発生しました。9 : 33 から 9 : 45 の間に、10 年国債は 2.2% から 1.86% まで急低下した後、元に戻りました。この日の 10 年債金利の変動幅は 0.37% ありました。この日の米国国債の取引量は通常営業日の 6~10 倍になったとのことです。この日 1 日の現物及び先物の取引の 50% は PTF だったとのことです。銀行は現物で 30~40%、先物で 20% 程度だったとのことです。9 : 33~9 : 39 の間に限れば、PTF の取引は現物で 73.5%、先物で 68.4% に達していました（銀行は 21.4%, 14.1%）。9 : 39~9 : 45 の戻しに間では、PTF の取引は現物で 62.3%、先物で 56.6% に落ち着きました（銀行は 33.6%, 24.5%）。PTF、銀行ともその取引は大手がほとんどのことでした（PTF は、37 社中上位 10 社で 94%、銀行は 44 行中上位 10 行で 79%）。高頻度取引や銀行取引の規制強化が流動性を低下させ、市場変動の原因となった可能性に言及しており、国債市場を取り巻く問題点を示唆した内容となっています。出所 : 米財務省共同スタッフ・レポートより [https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Documents/Joint\\_Staff\\_Report\\_Treasury\\_10-15-2015.pdf](https://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Documents/Joint_Staff_Report_Treasury_10-15-2015.pdf) 「野村資本市場クォーターリー2016Autumn」岡田功太に日本語での詳しい解説がされています。  
<http://www.nicmr.com/nicmr/report/repo/2016/2016aut02web.pdf>

## 外国為替市場について

外為市場は、かつて電話などを通じたボイス取引や専用回線を用いる電信取引が中心でした。1990 年代以降、取引の効率化を目的に、インターバンク市場ではボイス取引から電子ブローカー取引への移行が進みました。ディーラーの対顧客取引でも電子取引プラットフォーム<sup>※注 10</sup>が利用されるようになりました。通信手段も電信・電話からコンピュータへの置き換えが進みました。2010 年代になって、PTF と呼ばれる専門の取引会社やヘッジ・ファンド<sup>※注 11</sup>なども電子ブローカー取引に参加するようになったほか、一部の PTF やファンドは自らが運営する電子取引プラットフォームを顧客に開放してマーケット・メイク業務を手掛けるところも出てきています。かつては、銀行間取引が為替市場の中心で、マーケット・メイク機能もありましたが、銀行の取引量は相対的に低下しつつあり、前述の PTF 等新規の取引業者のシェアが拡大しています。（グラフ 4、5 及び表 1 参照）

### 為替市場での電子取引市場の形成

伝統的なディーラー（銀行）のビジネスモデルでは、市場実勢や自らのポジション、取引規模などさまざまな要素を勘案しながらレートを提示するトレーダーと、顧客との接点となる営業担当者（カスタマー・セールス）が存在し、対顧客取引では、セールス経由で入った顧客からの注文に対してトレーダーがレートを提示し、顧客が当該レートを受け入れれば取引成立という方法・手段でした。この取引の結果としてトレーダーが抱えたポジションを解消する際、トレーダーは、ディーラー（銀行）間の取引を繋ぐブローカーや他のディーラー（銀行）に電話するなどして、取引を行っていました。

一方、電子取引プラットフォームでは、コンピュータのアルゴリズムがさまざまな市場情報を瞬時に分析・判断してレートを提示するようになっています。大手ディーラーが提供している電子取引プラットフォームは、アルゴリズムに基づき計算されたレートが常時提示されており、当該プラットフォームへの参加権を持つ顧客は、そのレートで取引を行います。電子取引のボリュームが現在に比べて少なかった頃は、アルゴリズムの性能が現状に比べて劣っていたこともあり、規模の大きい注文は取引が成立しにくかったほか、取引に伴いレートが大きく変動するケースもありましたが、電子取引のボリュームが拡大するとともにアルゴリズムの性能も向上した結果、最近ではこうした課題も克服されたとされています。この結果、従来はトレーダーにより行われていたレート提示が、ますますアルゴリズムに取って代わられるようになっています。

表 1：為替取引マーケットシェア（ユーロマネー誌）

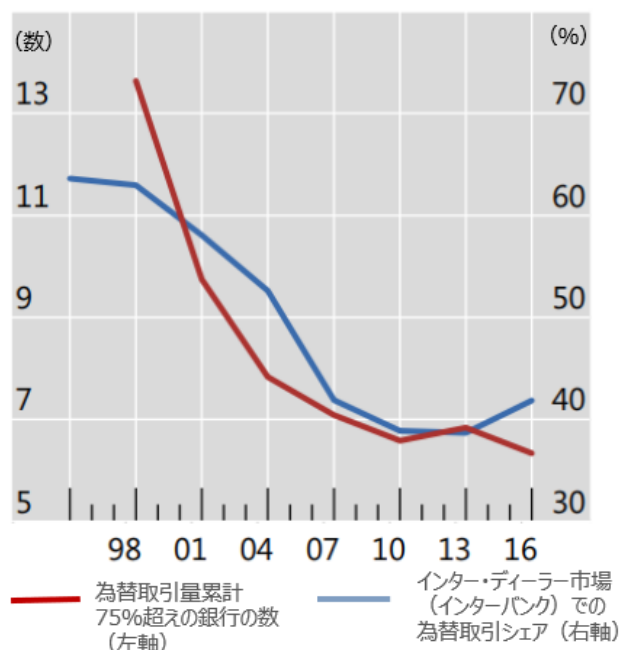
（単位は％）

	2018 年	シェア	2017 年	シェア	2016 年	シェア	2015 年	シェア
1	JP モルガン銀行 (米)	12.1	シティ銀行 (米)	10.7	シティ銀行 (米)	12.9	シティ銀行 (米)	16.1
2	UBS 銀行 (スイス)	8.3	JP モルガン銀行 (米)	10.3	JP モルガン銀行 (米)	8.8	ドイツ銀行 (独・英)	14.5
3	XTX マーケッツ (英)	7.4	UBS 銀行 (スイス)	7.6	UBS 銀行 (スイス)	8.8	バークレイ銀行 (英)	8.1
4	バンク・オブ・アメリカ ML (米)	6.2	バンク・オブ・アメリカ ML (米)	6.7	ドイツ銀行 (独・英)	7.9	JP モルガン銀行 (米)	7.7
5	シティ銀行 (米)	6.2	ドイツ銀行 (独・英)	5.7	バンク・オブ・アメリカ ML (米)	6.4	UBS 銀行 (スイス)	7.3
6	HSBC (英)	5.6	HSBC (英)	5.0	バークレイ銀行 (英)	5.7	バンク・オブ・アメリカ ML (米)	6.2
7	ゴールドマンサックス (米)	5.5	バークレイズ銀行 (英)	5.7	ゴールドマンサックス (米)	4.7	HSBC (英)	5.4
8	ドイツ銀行 (独・英)	5.4	ゴールドマンサックス (米)	4.4	HSBC (英)	4.6	BNP パリバ銀行 (仏)	3.7
9	スタンダード・チャーター ード銀行 (英)	4.5	スタンダード・チャーター ード銀行 (英)	4.3	XTX マーケッツ (英)	3.9	ゴールドマンサックス (米)	3.4
10	ステイト・ストリート 銀行 (米)	4.4	BNP パリバ銀行 (仏)	3.7	モルガンスタンレー (米)	3.2	RBS 銀行 (英)	3.4

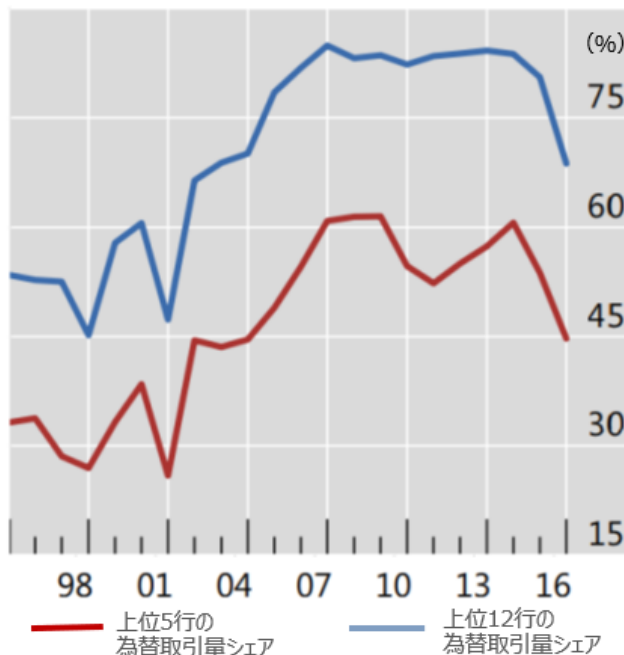
出所：ユーロマネー FX サーベイ 2018 年より

## グラフ4、5：銀行の取引シェアは低下

インタ・ディーラー市場での大手銀行の数と市場シェア推移



FXのスポット取引における大手銀行のシェア



出所：BIS Triennial Central Bank Survey, Euromoney Foreign Exchange Survey 2016

左グラフの左軸の調査対象国は、豪、ブラジル、デンマーク、フランス、ドイツ、香港、日本、シンガポール、スウェーデン、スイス、イギリス、アメリカ（単純平均）、取引の対象は、スポット、フォワード、FXスワップの総取引高。右軸は国内取引、国際ディーラー間取引の両建て計算を調整したネットベース。2016 年 4 月の 1 日平均。

こうして、電子取引プラットフォームが汎用化された結果、銀行以外の業者がブローカー業務に新規参入しています。電子取引プラットフォームは、そのアルゴリズムの設計を含むシステム開発にかかる費用が莫大な金額になってきています。従来の為替ディーラーの主役であった銀行でも、資金力や開発力がない銀行は独自の電子取引プラットフォームを立ち上げることができません<sup>※注 12</sup>。

90 年代後半、為替の電子取引は、トムソン・ロイター・マッチング<sup>※注 13</sup>と EBS スポット<sup>※注 14</sup>が 2 社で市場を独占していましたが、他の電子取引プラットフォームのシェアが大きくなっています（グラフ 6 参照）。しかしながら、ロイター、EBS と合わせて 1 日平均数千億米ドルの取引量があり、信頼される電子取引ブローカーです。為替取引のベンチマークは NY 時間 16:00 の WM/Reuters です。また、EBS スポット（EBS live Ultra）の価格更新処理速度は 2017 年には 5 ミリ秒まで早くなっています。今価格がどこなのかを見つけるためには、他の電子取引業者や特定の銀行プラットフォーム、先物プラットフォームだけでなくこの 2 社は引き続き最も市場価格（主要な Mid プライス）を提供しているとされています。困ったときは、この 2 社ということはあるようです。特定の銀行プラットフォームで、マリー取引と呼ばれる、社内の顧客の注文で売り買いを相殺した管理が増加していますが、その価格形成の整合性を図るためにも、ロイターと EBS は指標となっています。

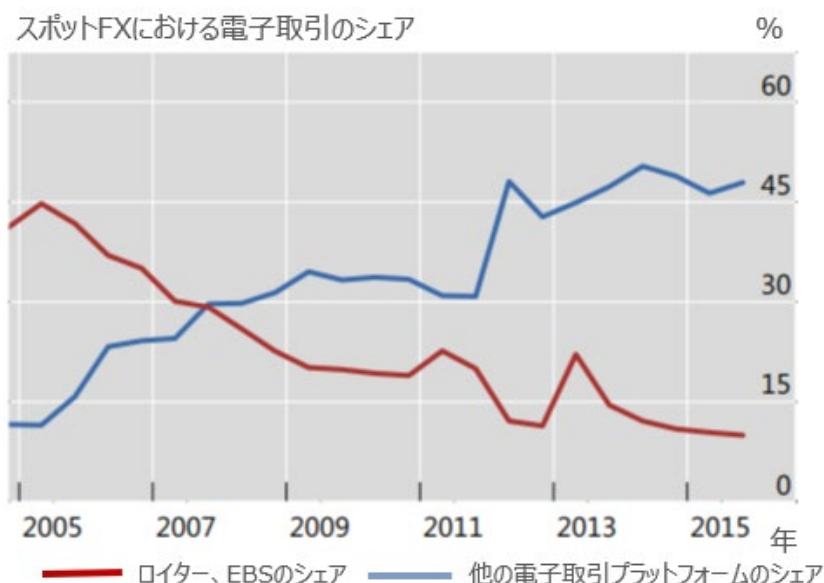
※注 10：電子取引プラットフォームは、ECN(Electronic Communications Networks)と呼ばれるオークション方式で取引を営利目的で行う施設電子取引システムのことです。為替取引の場合、為替ブローカーが開設する ECN(プライマリーECN)や個別銀行が開設する ECN、複数の銀行が参加する ECN、独立系の非銀行の ECN が存在します。CME の FX 先物も電子取引という点では、一種の ECN と言えます。

※注 11：ヘッジ・ファンドは元来顧客から預かった資金をもとに、レバレッジをかけて、収益を追求する運用会社です。リスク管理を厳格に行い他の資産クラスとは異なるパフォーマンス特性を追求するものです。ここで、専門の取引会社としたのは、顧客から資金の出資を受けず、自己資金だけで運用する運用会社のこと、ヘッジ・ファンドとは区別しました。

※注 12：独自のプラットフォームを開発するには、最低でも 5~10 億円相当の投資が必要との試算もあるようです。当然、システムの洗練度合で投資コストはさらに大きくなります。出所：BIS Monitoring of fastpaced electronic markets, 2018 年 9 月



グラフ 6：為替電子取引所のシェア推移



出所 BIS Monitoring of fastpaced electronic markets, 2018 年 9 月

為替のディーラーは通常複数の電子取引プラットフォームを同時に利用しています。なかには、プラットフォーム間の価格差を狙った鞘取り（アービトラージ戦略）を行うディーラー（特に PTF）も数多く存在します。小規模なプラットフォームは価格の整合性を取るためにも EBS とトムソン・ロイター・マッチングは利用し続けているようです。大手の為替ディーラーは 20 以上の電子取引プラットフォームと繋いでいるようです。

また、最終投資家（事業法人、機関投資家）が、セールスを介することなく電子取引プラットフォームを用いて直接取引を行うケースも増えています。個人向けの証拠金取引は完全に自動化された別の電子取引プラットフォームです。これらの変化は、事務処理の STP<sup>※注 15</sup> 化の進展などを通じて、コストの削減や事務プロセスの効率化、事務ミスの減少などにつながっているようです。また、情報処理スピードの飛躍的な向上やコスト削減などを通じて、ビッド・アスク・スプレッドが縮小するなど、価格形成の効率化にも寄与していると考えられています。

FX のスポット取引においては、大手銀行のシェアが高くなる傾向がありました。これは前述のアルゴリズム取引（HFT 取引）のシェアが高まる傾向があるなか、マーケット・メイクするには大きなバランスシートを必要とするということもあります。アルゴリズム取引の開発やリスク管理体制の構築にも多額の投資が必要です。大手銀行は独自の電子取引プラットフォームを顧客やインターバンクに提供しているところもあります。銀行では、顧客の売り買い様々な取引を同じ行内で、マリーさせて全体的にリスク管理を行う傾向も強まっています（[グラフ 7 参照](#)）。中小の銀行では、こうした個別取引プラットフォームを開設できなかったり、アルゴリズム

※注 13：トムソン・ロイター・マッチング

外国為替取引市場で、歴史ある独立系サービス・プロバイダーでした。90 年代から電子取引プラットフォームである、ロイター 2000、ロイター 3000Xtra というサービスを行っていましたが、2010 年からサービスが開始されたトムソンロイターEikon に電子取引プラットフォームは移行しています。

※注 14：EBS(Electronic Broking Services)

EBS は 1990 年にロイター社の提供する電子取引が為替取引市場をほぼ独占していたことに危機感を感じた大手銀行が提携して作られたインターバンク向け外国為替電子取引プラットフォームです。スポットのみならず、フォワード、FX オプション、NDF、金属なども扱っています。主要通貨ペアでは、トムソン・ロイター・マッチングよりも取引量は多いとされています。一方、英国連邦系の通貨ペアや新興国通貨はトムソン・ロイター・マッチングが強いとされています。2006 年には、大手インターバンク間の通貨ブローカー ICAP を買収、2014 年には、債券ブローカーの大手 BrokerTec を買収して債券も取り扱っています。NEX グループとなっていたことが、2018 年 11 月に CME（シカゴ・マーカンタイル取引所）グループに買収されました。CME グループは、通貨先物と現物（通貨スポット）を合わせて取引する巨大為替・債券電子取引所になりました。



取引の開発投資の費用を賄えないということもあります<sup>※注 12</sup>。こうした中小の銀行は、顧客とインターバンク市場を繋ぐ代理店業務として為替取引をするようになっていきます。

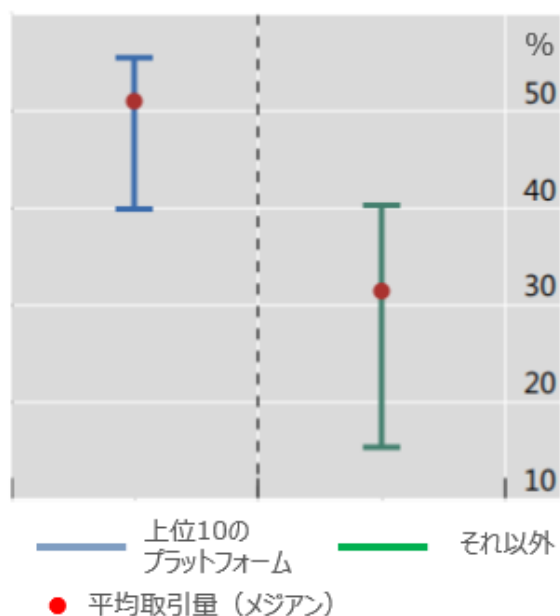
しかしながら、最新の調査では大手銀行のマーケット・メイク機能は徐々に低下傾向にあります。銀行参加者の中で生き残るのは、超大手の銀行だけになりかねないようです<sup>※注 16</sup>。一方、独立系の非銀行系の投資会社がアルゴリズム取引をもとに為替のマーケット・メイクを行う業者が出てきています。こうした業者を PTF と呼んでいます。顧客から投資資金を預かり運用で収益を目指すヘッジ・ファンドとは違い、独自の電子取引プラットフォームを出すところもあれば、各社の為替取引電子プラットフォーム間や通貨先物市場、各種為替電子取引プラットフォームと契約を結び、マーケット・メイクを行うところも出てきています。電子取引の世界では、前述の XTX マーケッツ（1 ページのコラム参照）などは金融商品の取引を専門に行っている PTF です。XTX マーケッツは 2018 年のユーロマネー誌による為替取引調査で、大手銀行に入り第 3 位のマーケットシェアを持つまでになりました（表 1 参照）。20 か所以上の為替取引所（プラットフォーム）とつないで、取引所（プラットフォーム）間のアービトラージを行っている PTF もあります。PTF は、決済においてはヘッジ・ファンドと同じように通常、大手銀行のプライム・ブローカー部門<sup>※注 17</sup>を利用しています。つまり、PTF はプライム・ブローカーの信用リスクでビジネスを行っているということになります。こうした高速取引の決済や情報供与に対応できるプライム・ブローカレッジ・サービスを行っている銀行の数はそれほど多くなく、PTF 自身だけでなく、少数のプライム・ブローカーへの集中というクレジット・リスクを指摘する市場参加者もいます。

PTF が手掛ける戦略は、様々です。疑似マーケット・メイク機能を提供している業者、各プラットフォーム間の価格差のスタティカル・アービトラージ（理論価格差を収斂する）戦略、各プラットフォーム間の時間的価格差のアービトラージ戦略、モメンタムを判断してトレンドフォロー戦略を自動売買する業者など様々です。

為替取引のプラットフォームは、ますます区分化・細分化しています。既存の銀行の口頭での電話による取引も残ってはいますが、大手銀行の為替電子取引プラットフォーム、複数の銀行が参加する為替電子取引プラットフォーム、PTF が提供する為替電子取引プラットフォーム、為替先物市場（電子取引）、銀行間や PTF 間をつなぐインターブローカー（電子取引プラットフォーム）、個人顧客を相手にした為替証拠金取引業者（電子取引プラットフォーム）など様々な電子取引プラットフォームは拡大してきています。

## グラフ 7：マリー取引の増加

同一取引プラットフォーム内のマリー取引の比率



出所 BIS Monitoring of fastpaced electronic markets, 2018 年 9 月

為替取引の参加者ごとの高速為替電子取引への対応をまとめてみました。市場参加者は、両極端な反応をしているようです。スピードを求める参加者はより洗練されたシステムの利用を追い求めています。一方、実需の為替取引参加者は、こうした取引の高速化には様子見を決め込んでいるようです。実需の投資家にとっては、特定の銀行の為替取引プラットフォームの価格も改善が図られている（スピード、ビット・オファー・スプレッド）ことで、恩恵を受けています。マリー取引が進んだこともあり、大きな金額の取引でも、最良価格において執行することが可能となり、市場への影響を縮小することが可能となっていることでも恩恵を受けています。また、取引プラットフォームが増加したことで、マーケット・データがより取得しやすくなったことも恩恵です。個人投資家も電子取引プラットフォーム間の競争で、取引コスト（ビット・オファー・スプレッド）の低減や EA の利用による自動売買が可能になったなどという恩恵を受けています。

表 2：参加者の高速為替電子取引への対応

	←遅れている参加者		洗練された参加者→
市場参加者	個人、事業会社、 出遅れた機関投資家	中小銀行、多国籍巨大 企業、機関投資家	大手銀行、洗練された運用会社（PTF、 ヘッジ・ファンド、資産運用会社）
マーケット・データの 利用 プラットフォームへの アクセス	限られたマーケット・データしか利 用できない 汎用化されたプラットフォームへ のアクセス	より洗練されたマーケット・モニ タリングに対応 複数の取引プラットフォームを 利用	ミリ秒単位のマーケット・モニタリング 多数の電子取引プラットフォームの利用
アルゴリズム取引の 利用 独自開発	限定されたアルゴリズム取引 独自開発できるか？できない か？多くは他社開発の利用	アルゴリズムのカスタマイズ化	洗練されたアルゴリズム取引

※注 15：STP(Straight Through Processing)とは証券取引において約定から決済に至るプロセスを、標準化されたメッセージ・フォーマットによりシステム間を自動的に連動させることによって、人手を介さずに一連の作業をシームレスに行うことです。

※注 16：大手銀行にとってもこうした取引のスピード化やアルゴリズム取引の開発には、多くのインフラストラクチャー投資が必要です。ソフトウェアの開発だけでなく、リスク管理手法の改善、データの保存方法（データセンター/クラウド化）、データセンターのコロケーション、ハード機器自体の最新版化、チップの高性能化、光通信網の整備など広範に及びます。大手銀行の電子為替取引は 1 日に全世界で 10 億回とも言われています。

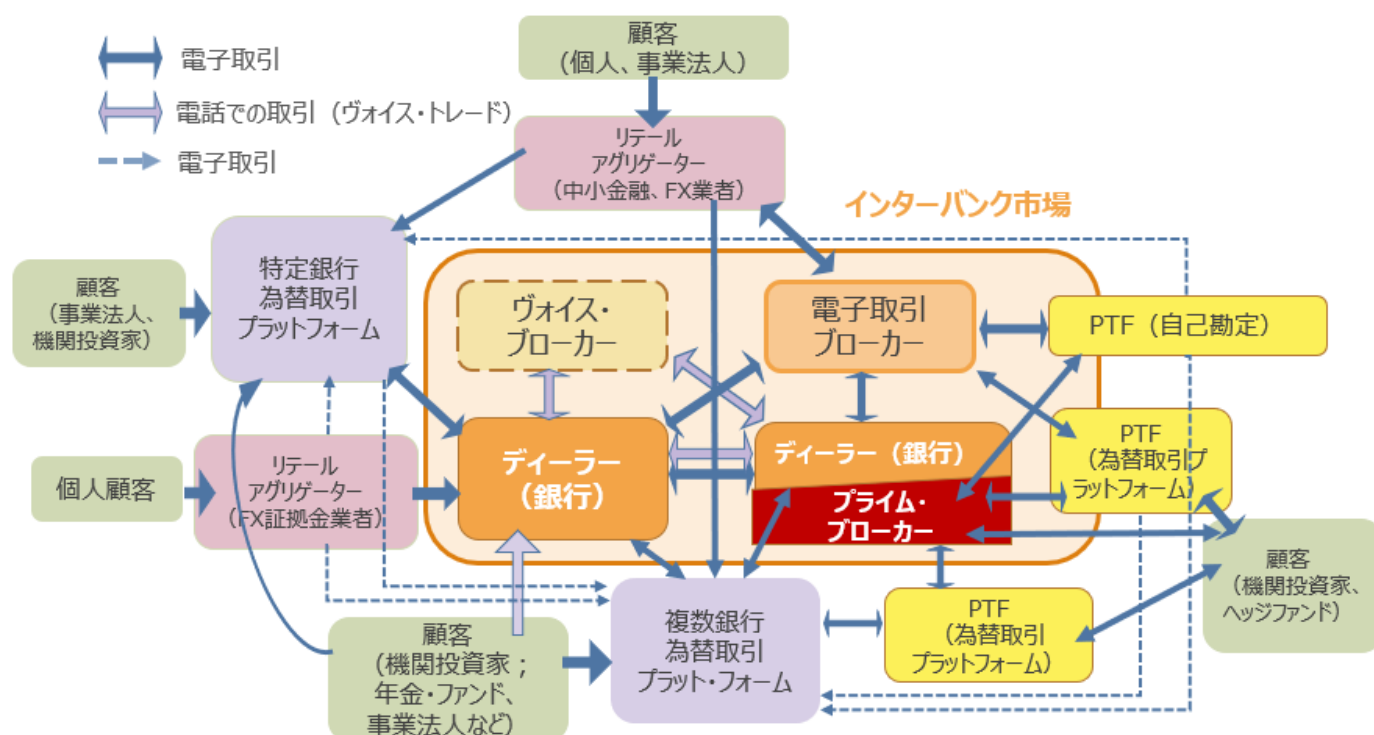
※注 17：プライム・ブローカーとは、ヘッジ・ファンドなど運用会社に対して、大手銀行のなかで取引の決済、有価証券貸付、融資、リスク管理、カストディアン業務等のサービスを提供する部門のことです。外国為替取引においては、プライムブローカー（資金管理銀行）の信用供与により、他の複数の金融機関と取引できる仕組みになっています。業務負担を増大させることなく、また原則として個別契約を締結する必要もないため、複数の取引相手（カウンターパーティ）を機動的に選択できる利点があります。

## 外国為替市場の構造

外国為替市場では、取引の頻度と情報の流れのスピードが著しく加速している一方で、さまざまな新しい取引所において為替取引はますます細分化されています。特に小規模の為替取引業者が代理店モデルのマーケットメイキングに頼るか、あるいは完全に事業から撤退する傾向が見られ、流動性の供給は大手銀行により集中するようになりました。同時に、新たなノンバンクの仲介業者、とりわけ専門の投資会社（PTF）がその地位を強化しています。

FX 市場の構造は、電子化の進展と新規プレイヤーの出現により、近年急速に進化しています。添付グラフ 8 は、FX 市場構造の概略図です。

グラフ 8 : FX 市場構造



出所：BIS（国際決済銀行）マーケット委員会ペーパー2018 年 9 月 17 日をもとにブライト・アセットが作成

「THE HUMMINGBIRD PROJECT」という HFT を題材とした映画が、19 年 3 月にアメリカで公開されました。近いうちに日本で公開されるかもわかりません。YouTube で予告編が見られます。https://www.youtube.com/watch?v=QK00XTAtvKE

### 参考文献：

- 金融研究/2011.4 取引コストの削減を巡る 市場参加者の取組み：アルゴリズム取引と代替市場の活用 杉原慶彦
- 日銀レビュー 「本邦外国為替証拠金（FX）取引の最近の動向」金融市場局 新見航広 2016 年 6 月
- 日銀レビュー 「最近の外国為替市場の構造変化」金融市場局 王悠介、高田良博、菅山靖史 2014 年 7 月  
[https://www.boj.or.jp/research/wps\\_rev/rev\\_2014/data/rev14j05.pdf](https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/rev_2014/data/rev14j05.pdf)
- 日銀レビュー 「外国為替市場における取引の高速化・自動化：市場構造の変化と新たな論点」金融市場局 古賀麻衣子 竹内淳 2016 年 6 月
- 金融庁総務企画局 事務局説明資料（市場・取引所を巡る諸問題に関する検討）平成 28 年 4 月 19 日
- 日本取引所金融商品取引法研究 第 8 号 2017 年 10 月 2016 年 11 月 25 日 開催 高頻度取引・アルゴリズム取引規制のあり方 ―ドイツ法と MiFID II― 同志社大学法学部教授 船津 浩司
- BIS（国際決済銀行）マーケット委員会ペーパー2018 年 9 月 17 日 <https://www.bis.org/publ/mkctc10.pdf>

当資料は、投資環境に関する参考情報の提供を目的としてブライト・アセット株式会社が作成した資料です。投資勧誘を目的としたものではありません。当資料は信頼できると考えられる情報に基づき作成されていますが、情報の正確性、完全性を保証するものではありません。ここに示された意見などは、当資料作成日現在の当社の見解であり、事前の連絡なしに変更されることがあります。投資に関する決定は、お客様ご自身で判断なさるようお願いいたします。

## 用語集

高速電子取引市場 (fast-paced electronic markets : FPMs) : 外国為替市場は、電子取引が飛躍的に伸びており、取引の頻度と情報の流れのスピードが著しく加速しています。

アグリゲーター(Aggregator) : 参加者が同時に複数の流動性提供者/プールからストリーミング配信された価格を受け取ることを可能にする技術、また、そのデータを顧客に提供する業者。為替証拠金取引業者などはこのセクターになります。

コンソリデイトド・テープ(Consolidated Tape) : 取引所の証券の取引量と価格に関する連続的なリアルタイムデータを提供する電子プログラム。

インターナリゼーション(Internalisation) : デイラーが顧客の取引から生じるリスク（オープンポジション）を他の顧客との取引から生じるリスク（オープンポジション）と相殺するプロセス。マリー取引とも呼ばれる。

PTF(Principal Trading Firms) : PTF とは、自身の勘定において投資、ヘッジ、または投機を行う会社です。このカテゴリには、ノンバンクの電子取引（マーケットメイキング）会社だけでなく、高頻度取引専門の投資会社も含まれます。自己取引投資会社と呼ばれることもあります。

プライマリー・取引所(Primary Venue) : 透明性の高い方法で取引を決済するための伝統的な取引所です。スポット FX の場合、主な取引所は EBS や Reuters Matching などの電子通信ネットワークです。

ティック・バイ・ティック (Tick-by-tick) : ティック・バイ・ティックのデータは、各単一のイベントごとにデータが供給できるよう設定されます。データ更新の時間間隔は一定ではなく、イベントの発生によって異なります（イベント時間と言われることもあります）。

ボイス・ブローカー : ボイス・ブローカーは、電話を介して買い手と売り手の間の交渉者として機能する金融仲介業者です。ブローカーはエージェントとして機能し、取引の当事者ではありません。

レイテンシー(Latency) : 取引プラットフォームへの注文の送信とプラットフォーム上での注文執行との間の（遅延）時間。待ち時間が短いほど、注文の処理と執行が速くなります。

ECN(Electronic communication network) : 電子通信ネットワークは、有価証券の売買注文を電子的に照合するシステムです。取引所取引とは別に有価証券の売買を行うことが可能な取引所を指します。

インターディーラー・プラットフォーム(Inter-dealer platform) : 銀行および大手金融機関に制限されている取引プラットフォームのこと。