

# 始動した新世代の取引システム 〜パシフィック取引所のオプティマーク〜

吉川 真裕

一九九九年一月二九日、新世代の取引システムとも呼ばれるオプティマーク (OptiMark) がパシフィック取引所<sup>1</sup>でようやく取引を開始した。一九九七年九月一七日のSEC (証券取引委員会) による認可からはすでに一年四カ月が経過しているが、これはニューヨーク証券取引所をはじめとするITS (市場間取引システム) 接続取引所の反対によるものであり、それだけオプティマークの潜在的可能性を既存の取引所が認めているとも言えよう。オプティマークは価格と数量という従来の注文様式に優先度という新たな要素を加え、注文状況は一切公表されないという点ではこれまでPTSやECN、ATSと呼ばれてきた取引システムの新たな発展と位置づけられるが、パシフィック取引所の取引システムとして採用されたことにより、パシフィック取引所への注文とCQS (総合気配表示システム) 上の最良気配を提示する取引所の注文も執行の対象となり、大口注文だけでなく、小口注文も含めた注文執行システムとして注目を集めている。

本稿では、パシフィック取引所によるオプティマーク導入に至る経緯とオプティマークの注文付け合わせメカニズムを紹介し、新世代の取引システムといわれるオプティマークの利点と問題点について考察する。

## 1. パシフィック取引所のオプティマーク導入に至る経緯

オプティマークは一九九七年一月一八日に米国特許庁から特許を得た取引システムであり、オプティマーク・テクノロジ社によって開発された。オプティマーク・テクノロジ社を設立したのは、ウィリアム・ルピエン (William A. Lupien) 氏とテリー・リカード (Terry Rickard) 氏であり、この二人の経歴は非常に興味深い。ルピエン氏は一七年間パシフィック取引所のスペシャリスト (うち七期間はフロア・オペレーション委員会のメンバーと委員長) を勤めた後、一九八三年から一九八八年まで五年間インスチネットの最高経営責任者としてインスチネットの急速な成長に貢献し、その後、新たな取引システムの開発に乗り出していた。他方、リカード氏はエンジニアリング・フィジックスの博士号を取得した後、対潜水艦ソナー・システムという軍事関連の仕事に従事しており、一九九四年にルピエン氏に出会うまで証券業務とは全く無縁であった。最適市場 (Optimal Market) を意味するオプティマークは、ルピエン氏の経験とリカード氏のシステム設計能力の賜であるが、ハード面ではIBMが協力していたことも見逃せない。

一九九六年九月二四日、ニューヨークで開催された第三回証券業会議 (Securities Industry Conference) において、価格・数量・満足度という三次元取引システムとしてオプティマークはじめて全貌が明らかにされた。そして、この時点でパシフィック取引所とシカゴ・ボード・オブション取引所がすでに導入を決定していることが明らかにされ、パシフィック取引所での株式を対象とした取引は一九九七年半ばの導入を目標としているとも伝えられた。

一九九七年六月二日にパシフィック取引所はオプティマーク導入に伴う規則改正案をSECに提出した。<sup>(1)</sup> この規則改正案に対して、オプティマークへの注文が公開されないのは競争上不当であり、オプティマークへの注

文の I T S への自動回送は主要取引所への裏口発注にあたるとして反対するコメントがニューヨーク証券取引所から寄せられたが、同年九月一七日、S E C は八月一日、八月二九日、九月一六日に三度パシフィック取引所によって修正されたこの規則改正案を承認した。<sup>(2)</sup> この決定を受けて、オプティマーク・テクノロジー社とパシフィック取引所は、オプティマークを一九九八年春にパシフィック取引所に導入する見通しを明らかにした。

ところが、I T S に参加する八つの取引所によって構成される I T S O C (I T S オペレーティング委員会) ではパシフィック取引所から提出されたオプティマーク導入に伴う規則改正案の採用決定が進まず、一九九八年六月三日の投票でもニューヨーク証券取引所とアメリカン証券取引所が反対したため、全会一致による規則変更という I T S O C 固有の問題から規則改正案の採用は行われなかった。

そこで、S E C は I T S O C の規則改正にも乗り出し、同年七月一五日に I T S をその一部とする N M S (全米市場システム) 修正案をリリースの形で公表して、I T S O C での議論を紹介し、関係者にコメントを求めた。<sup>(3)</sup> この修正案はパシフィック取引所から出された I T S O C 規則改正案とはほぼ同じものであったが、ニューヨーク証券取引所から出された部分的な対案をも含んでいた。ニューヨーク証券取引所から出された対案の該当箇所をパシフィック取引所の改正案と簡単に対比すると、パシフィック取引所案では I T S 回送上限が三カ月間移動平均で当初五カ月は二五%、次の五カ月は二二・五%、その後は二〇%というものであったが、ニューヨーク証券取引所案では当初五カ月で一五%、次の五カ月で一〇%、その後は五%というものであり、比率の計算方法や移動平均の取り方もより厳しいものとなっていた。

ニューヨーク証券取引所は S E C へのコメント・レターでも I T S の規則を改正する必要はなく、I T S O C での交渉を通じて解決すべき問題であるとしながら、規則改正が決定された場合に備えて、I T S へ自動回送する前に少なくとも一五秒間はパシフィック取引所のスペシャリストが関与すべきであることや、シンシナティ証券取引所の I T S への自動回送を認めた際に制限規定を設けたのと同様にパシフィック取引所にも数量制限を課すべきであること等を主張していた。<sup>(4)</sup>

その後は S E C による決定が行われなまま年を越し、一九九九年一月第三週にパシフィック取引所とニューヨーク証券取引所の間で妥協が成立した模様で、一月二七日には S E C がオプティマークの導入を認可し、これを受けてついに一月二九日からパシフィック取引所でのオプティマークの取引が開始された。<sup>(5)</sup> ただし、この日取引が開始されたのは 3 M (Minnesota Mining & Manufacturing Co.) 一銘柄だけであり、八〇社の機関投資家と四社の証券会社が取引に参加し、一〇分ごとに付け合わせが行われ、オプティマークを通じての初日の取引は四万二九〇〇株であった。<sup>(6)</sup> 二月一日までに約一〇〇銘柄を、四五日以内にパシフィック取引所で取引可能なニューヨーク証券取引所とアメリカン証券取引所上場銘柄を含めて約二六〇〇銘柄を対象としてオプティマークを導入する予定であると伝えられたが、その後だけの銘柄が取引されているのか、それだけの取引が行われているのかについては今のところ公表されてはいない。しかし、すでに二〇〇銘柄以上で取引が行われており、三月一日までに三〇〇銘柄、そしてその後は毎週一〇〇銘柄のペースで取引対象を拡大していくという話もある。

なお、パシフィック取引所以外にも N A S D A Q が一九九七年一月二三日にオプティマークの採用を決定し、一九九九年夏の導入を目指して一九九八年二月一日に S E C に規則改正案を提出している。<sup>(7)</sup> また、大阪証券取引所も一九九八年九月二九日にオプティマークの採用を決定し、二〇〇〇年春の導入に向けて準備を進めており、カナダの中心市場であるトロント証券取引所も一九九九年二月三日にオプティマークを採用する決定を下している。

## 2 パシフィック取引所のオプティマークの注文付け合わせメカニズム

オプティマークはパシフィック取引所のフロア取引に併設された取引システムであり、従来同様にパシフィック取引所の会員を通じて発注が行われる。ただし、投資家が会員との間で契約を結んだ場合には会員が投資家の取引履行を担保することによって投資家はオプティマークに直接発注を行うことができる。

### (1) 注文入力

オプティマークへの注文は、価格と数量に○から一までの○・一刻みの優先度(当初は満足度と呼ばれていた)を加えた三つの要素からなる価格刻みの注文を一つに束ねた複合注文(プロフィール)として入力される。その際、優先度○は黒、優先度が上がるにしたがって紫・青・赤・黄、そして優先度一は白という具合に優先度を色分けすることによって、価格は縦軸、数量は横軸、優先度は色合いという形でプロフィールは視覚的にディスプレイ上に表示される。そして、注文入力を容易にするために九つの典型的な注文形態についてはテンプレートが用意されており、注文タイプをクリックし、マウスでプロフィールを描くことにより、数値入力の手間を省くこともできる<sup>(8)</sup>ようになっている。

また、一つのプロフィールには価格ごとの注文が複数組み合わせられているので、すべてが実行されると必要以上の取引をすることになる可能性があるため、一つのプロフィールから実行される取引量の上限を入力し、こうした事態を回避する工夫も行われている。

さらに、会員が注文入力を行う際には注文付け合わせの優先順位に関わる関係上、委託注文が自己売買かを明示しなければならぬ。

なお、CQS上の最良気配は優先度一のプロフィール(CQSプロフィール)として自動的に入力される。

### (2) 注文付け合わせ

注文の付け合わせプロセスはサイクルと呼ばれ、アグリゲーション・ステージと(当初はアキュミュレーション・ステージと呼ばれていた)ネゴシエーション・ステージと呼ばれる二段階に分かれる。

まず、アグリゲーション・ステージでは、個々のプロフィールを優先度ごと、価格ごと、千株ごとのコーディネート(千株未満の端数も一つのコーディネート)に分解し、優先度一のコディネートだけが、①価格、②スタンディング、③クラス、④時間、⑤サイズ、という優先順位にしたがって売り手と買い手にまとめられ、最良条件の売り手と最良条件の買い手の間で先に入力されたもの(アグリゲーション・アトラクター)から優先的に付け合わせが行われる(ただし、CQSプロフィールはアグリゲーション・アトラクターとなることはない)。なお、スタンディングとは一括執行等の付随条件をもたないことを指し、条件付注文の優先順位は低くなる。クラスとはブック(スペシャリストを通じた委託注文)・投資家の注文・自己売買・CQS上の注文という四つの区別であり、この順序で注文は優先され、サイズでは当該価格での注文の大きさが大きいほど優先順位は高くなる。また、CQSプロフィールはITS・コミットメントという形で注文が送られ、CQSの価格ではなく、オプティマーク上で計算された価格で執行されることになっている<sup>(9)</sup>。

次に、ネゴシエーション・ステージでは、①相互優先度(優先度の積)、②スタンディング、③クラス、④売りまたは買いプロフィールの早い方の入力時間、⑤売りまたは買いプロフィールの遅い方の入力時間、⑥サイズ、⑦価格、という優先順位にしたがって各コーディネートの付け合わせが実行される。

各サイクルの間隔は銘柄ごとに最高九〇秒から最低一日一回まで異なり、サイクルの開始はパシフィック取引所のフロアでの当該銘柄の寄り付き以後で、パシフィック取引所のフロアでの当該銘柄の取引終了後にはサイクルは実行されない。

### 3 注文付け合わせの具体例

オプティマークの注文付け合わせメカニズムは従来のオークションほど自明でないので、抽象的な説明では理解しにくい。そこで、以下では簡単な例を用いて注文付け合わせメカニズムを確認する。<sup>(10)</sup>

#### (1) 注文付け合わせ例1

まず、CQS上の最良気配は、五〇・五ドルで一万株の買い気配、五〇・六二五ドルで七五〇〇株の売り気配であるとする。

いま、ある売り手が大口の売り注文を出そうとしており、七万五〇〇〇株売れるならば買い気配よりも安い五〇・三七五ドルでもよく、この五〇・三七五ドル以上であれば最大一〇万株まで売り注文を出すというプロフィールをオプティマークに入力したとしよう。他方、買い手Aは買い気配と同じ五〇・五ドルで五万株を買いたい、五万株未満の執行は望んでおらず、五万株の一括執行条件付注文のプロファイルをオプティマークに入力したとしよう。また、買い手Bは買い気配よりも安い五〇・三七五ドルで最大四万株まで買いたいという通常の指値注文と同じタイプのプロファイルを入力し、買い手Cは買い気配と同じ五〇・五ドルで最大一万株まで買いたいという通常の指値注文と同じタイプのプロファイルを入力したとしよう。

さて、以上の設定のもとでオプティマークの注文付け合わせサイクルが始まると、まず、アグリゲーション・ステージが開始され、①価格、②スタンディング、③クラス、④時間、⑤サイズ、という優先順位にしたがって売り注文と買い注文がそれぞれ整理される。

売り注文は大口の売り手の五〇・三七五ドルの売り注文とCQSプロフィールの売り気配五〇・六二五ドルの二つであり、価格優先のルールに従って大口の売り手の五〇・三七五ドルでの売り注文七万五〇〇〇株以上一〇万株以下が最優先される。

買い注文は買い手Aの五〇・五ドル、買い手Bの五〇・三七五ドル、買い手Cの五〇・五ドル、そしてCQSプロフィールの五〇・五ドルの四つであり、買い手Aの五〇・五ドルの買い注文は条件付注文であるので、買い手CとCQSプロフィールが優先されるが、CQSプロフィールはクラスまたは時間で買い手Cに劣るので、買い手Cの注文が最優先されることになる。

〔想定A〕もし大口の売り手の注文が買い手Cの注文よりも先に発注されているとすると、大口の売り手が最優先権をもつことになる。まず、大口の売り手の七万五〇〇〇株以上一〇万株以下という条件付注文に見合う買い注文は、五〇・三七五ドルでは買い手Cの一万株、CQSプロフィールの一万株、買い手Aの五万株、買い手Bの四万株、合計一〇万株存在し、このうち買い手Cの一万株、CQSプロフィールの一万株、買い手Aの五万株、買い手Bの三万株、合計一〇万株が五〇・三七五ドルで付け合わせが可能であることがわかる。次に、オプティマークでは、売り手にとってより有利な価格で同一数量以上の取引が可能かどうかを調べる仕組みになっており、五〇・五ドルでは買い手Cの一万株、CQSプロフィールの一万株、買い手Aの五万株、合計七万株しか存在せず、五〇・三七五ドルでの一〇万株よりも売り手の取引量が減ることになるので、この段階で先の五〇・

三七五ドルでの付け合わせが行われることになる。

〔想定B〕他方、買い手Cの注文が大口の売り手よりも先に発注されているとすると、買い手Cが最優先権をもつことになる。しかし、大口の売り手の注文は七万五〇〇〇株以上という条件付注文なので買い手Cの一万株という注文にマッチする売り注文はなく、注文の付け合わせは行われず、次の優先順位の注文に優先権は移るようになる。

〔想定BA〕ここで、大口の売り手の注文が買い手Aと買い手Bよりも先に発注されているとすると、〔想定A〕と全く同じ状況となり、五〇・三七五ドルで買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの五万株、買い手Bの三万株、合計一〇万株が付け合わせられることになる。

〔想定BB〕他方、買い手Aの注文が大口の売り手よりも先に発注されているとすると、買い手Aの五万株という条件付注文に見合う売り注文は存在せず、次の優先順位の注文に優先権は移ることになる。

〔想定BBA〕そこで、大口の売り手の注文が買い手Bよりも先に発注されているとすると、〔想定A〕と全く同じ状況となり、五〇・三七五ドルで買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの五万株、買い手Bの三万株、合計一〇万株が付け合わせられることになる。

〔想定BBB〕他方、買い手Bの注文が大口の売り手よりも先に発注されているとすると、買い手Bの四万株に見合う売り注文は存在せず、優先権は大口の売り手に移ることになる。

〔想定BBBA〕最後に、大口の売り手の注文が優先権と持つとすると、〔想定A〕と全く同じ状況となり、五〇・三七五ドルで買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの五万株、買い手Bの三万株、合計一〇万株が付け合わせられることになる。

この設定では、優先度が未満の注文はいずれのプロファイルにも含まれていないので、ネゴシエーション・ステージは実行されず、このサイクルはこれで終了することになる。

## (2) 注文付け合わせ例2

次に、先と同じ設定のもとで、買い手Aの五〇・五ドルの一括執行条件を五万株ではなく、七万五〇〇〇株に変更した場合について考察してみよう。

先と同様に、アグリゲーション・ステージが開始されると、売り注文では大口の売り手の五〇・三七五ドルの注文が最優先され、買い注文では買い手Cの五〇・五ドルの注文が最優先される。

〔想定A〕もし大口の売り手が買い手Cよりも先に発注していたとすると、大口の売り手が最優先権をもつことになる。まず、大口の売り手の七万五〇〇〇株以上一〇万株以下という条件付注文に見合う買い注文は、五〇・三七五ドルでは買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの七万五〇〇〇株、買い手Bの四万株、合計一三万五〇〇〇株存在し、このうち買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの七万五〇〇〇株、買い手Bの五〇〇〇株、合計一〇万株が五〇・三七五ドルで付け合わせが可能であることがわかる。次に、五〇・五ドルでは買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの七万五〇〇〇株、合計九万五〇〇〇株しか存在せず、五〇・三七五ドルでの一〇万株よりも売り手の取引量が減ることになるので、この段階で先の五〇・三七五ドルでの付け合わせが行われることになる。

〔想定B〕他方、買い手Cが大口の売り手よりも先に発注していたとすると、買い手Cが最優先権をもつことになる。しかし、大口の売り手の注文は七万五〇〇〇株以上という条件付注文なので買い手Cの一万株という注

文にマッチする売り注文はなく、次の優先順位の注文に優先権は移ることになる。

〔想定B A〕ここで、大口の売り手の注文が買い手Aと買い手Bよりも先に発注されると、〔想定A〕と全く同じ状況となり、五〇・三七五ドルで買い手Cの一万株、CQSプロファイルの一万株、買い手Aの七万五〇〇〇株、買い手Bの五〇〇〇株、合計一〇万株が付け合わせられることになる。

〔想定B B〕他方、買い手Aの注文が大口の売り手よりも先に発注されているとすると、買い手Aの五〇・五ドル以下で七万五〇〇〇株という条件付注文に対して大口の売り手の七万五〇〇〇株以上一〇万株以下という注文が存在し、五〇・五ドルで七万五〇〇〇株の付け合わせが可能であることがわかる。さらに、五〇・三七五ドルでも売り手の七万五〇〇〇株以上一〇万株以下という条件付注文が存在し、七万五〇〇〇株よりも買い手の取引量が減ることはないので、この段階で買い手にとってより有利な五〇・三七五ドルで付け合わせが行われることになる。

#### 4 オプティマークの利点と問題点

それでは、ここまで紹介してきたパシフィック取引所のオプティマークの利点を考察してみよう。

まず、オプティマークの第一の利点はその注文付け合わせメカニズムにあると言えよう。オプティマークがパシフィック取引所に導入されるのではなく、機関投資家等を対象としたPTSであったとしても、これまでのPTSにはないユニークな注文付け合わせメカニズムを持ち、より多くの取引執行に役立っていたであろうことは十分に考えられる。もちろん、PTSに限らず、取引所取引としてみた場合にも従来にない新たな取引執行方法を提供しており、ティッカー・テープ以来の大発明あるいは新世代の取引システムと呼ばれるゆえんでもある。

次に、オプティマークは取引所取引として導入されたことにより、PTSとは違って取引所を通じて取引する小口投資家にもより多くの執行可能性（流動性）を提供し、PTSにはない便益を社会的に提供することにもなる。SECがニューヨーク証券取引所等の反対にも関わらず、パシフィック取引所へのオプティマークの導入を積極的に支援した背景にはオプティマークの持つこうした利点を評価していたからだと考えられる。

さらに、こうした新たな取引方法の開発自体が意味を持ち、これを十分に評価し、開発者に答えることにより、より多くの新たな取引方法の開発を促進することにもなるだろう。これはPTSに限らず、取引所取引についても言えることであって、コンピューター化がますます進んでいく状況の下でより効率的な取引方法を開発するということは今後も一層必要とされることであろう。

ところで、パシフィック取引所のオプティマークにはこうした利点があるものの、現状では問題点があることも見逃してはならない。

まず第一に、従来のCQSやITSという制約によって、パシフィック取引所以外の取引は最良気配にある注文だけが直接オプティマークで執行される可能性があり、二番目以降の指値注文はオプティマークでの執行価格よりも優れていても執行されないこと（トレード・スルー）になる。<sup>(1)</sup> このこと自体はオプティマークやパシフィック取引所の責任ではないが、やはり社会的に見て効率性と公平性の観点から問題があると言えよう。本来、オプティマークのような小口注文をも取り込む取引システムは最も多くの指値注文を持つ取引所に導入されてこそ、その能力を最大限に発揮することができるはずであり、現状はそうした状況に至っていないという意味で問題があると言えるだろう。

次に、これもITSというこれまでの制約に関わることであるが、CQSプロファイルは価格が公開されてい

る注文であるにも関わらず、価格が公開されないオプティマークへの注文よりも優先順位が劣るという点も問題であろう。ただし、パシフィック取引所に出された注文についてはクラスの段階でオプティマークに出された公開されない注文よりも優先的に扱われており、オプティマークやパシフィック取引所が公開された形での注文よりも公開されない注文を優先させようとしているのではないことは明らかであるが、やはり現状は公平性の観点から問題があると言えるだろう。

さらに上げるとすれば、かならずしもオプティマークの欠点ではなく、利点であるかもしれないが、一つの価格で取引数量を最大化するように付け合わせを執行しようとするため、最も優先権のある注文の執行価格がかならずしも最良とはならない点がある。先の例で言えば、例1の「想定A」で売り手が優先権を持つにも関わらず、五〇・五ドルで七万株を付け合わせ、五〇・三七五ドルで三万株を付け合わせるといことは行われない。大口の投資家が部分的な価格改善よりも一つの価格での執行を望むとすれば問題はないとも考えられそうだが、合理的には、たとえ価格が割れてもより有利な価格で執行できる方が最も優先権のある注文を出した人間にとつては望ましいはずであり、最良の価格を提示するインセンティブを強めて価格発見機能を高めるといふ社会的に見た便益を提供することにもなると考えられる。例1の「想定A」では売り手がより有利な価格で取引を執行できるということはそれだけ買い手が損失を被るということであるが、最優先権をとるためにより競争的な価格を提示するということを促すシステムへの変更も一考の余地があるだろう。この点については、オプティマークは機関投資家の嗜好を優先させるという決定を行ったのであり、より競争促進的な取引システムを開発するという可能性は今後も残されていると言えるであろう。

最後に、おそらくオプティマーク自身が今後はその方向で改良されるであろうが、現状では個別の銘柄についてしか注文付け合わせが行われておらず、バスケット取引や銘柄間の条件付注文に対応してはいない。さらなる技術の進歩と取引システムの開発努力は今後はこの方向でも進められるものと考えられる。

注

- (1) SEC, Release No. 34-38740, June 13, 1997
- (2) SEC, Release No. 34-39086, September 17, 1997
- (3) SEC, Release No. 34-40204, July 15, 1998
- (4) "Big Board Objects To SEC's Rewriting Rules For OptiMark", *Securities Industry News*, August 31, 1998
- (5) Greg Ip, "Big Board, Pacific Exchange Patch Up Dispute Over OptiMark Trading System", *Wall Street Journal*, January 28, 1999. なお、合意内容は公表されていないが、関係者の証言によると、オプティマークからニューヨーク証券取引所への注文回送は当面はITS経由で行われるが、その後はスーパードット経由に変更され、取引上限もITS経由の段階では一五%、スーパードット経由では一〇%とすることで妥協が成立したとも伝えられている。
- (6) Elizabeth Pierson, "OptiMark Launches Trading System on Pacific Exchange", *Durango Herald*, January 30, 1999
- (7) SEC, Release No. 34-40835, December 28, 1998
- (8) オプティマークのディスプレイ上の色や形については、オプティマーク・テクノロジー社のインターネット・サイト (<http://www.optimark.com/home2.html>) を参照。
- (9) ITSSOCでの議論を紹介した先のSECによる一九九八年七月一五日のリリースでは、パシフィック取引所案でも

ニューヨーク証券取引所案でもITSを利用した場合のCQS価格での取引執行の可能性が取り上げられており、オ

プティマークの価格での取引執行という形にいつ変更されたのかは明らかではないが、その後のパシフィック取引所とニューヨーク証券取引所との交渉の過程で変更されたものと考えられる。

(10) 以下の設定は、Eric K. Clemens and Bruce W. Weber, "Restructuring institutional bloc trading: An overview of the OptiMark system", *Journal of Management Information Systems*, Vol.15 No.2, Fall 1998 に于いて。

(11) パシフィック取引所では従来通りのフロア取引も行われるが、スペシャリストに出した注文がオプティマークに入力されず、オプティマークの執行価格にトレード・スルーされた場合にはスペシャリストがオプティマーク価格での執行義務を負うことになっているので、パシフィック取引所ではトレード・スルーは生じない。