

電力取引及びリスク管理システム Power Trader™

Power Trader™ Energy Trading and Risk Management System

廣本 博史

■ HIROMOTO Hiroshi

加名生 雄一

■ KANO Yuichi

小林 武則

■ KOBAYASHI Takenori

わが国で初めての卸電力取引所が2005年4月に創設される。

東芝は、取引所に参加する事業者向けの電力取引及びリスク管理システム Power Trader™ を、英国の KWI 社との技術提携により開発した。Power Trader™ は、電力取引業務を統合的に支援するフロント・ミドル・バックオフィス機能、シナリオベースのリスク分析に基づいて取引戦略の意思決定を支援する需給ポートフォリオ評価機能、種々の条件下で市場動向を予測する電力市場シミュレーション機能など、わが国の電力自由化モデルに対応した特長的な機能を持っており、また、将来の機能強化に向けた柔軟性と拡張性を提供する。

The Japan Electric Power Exchange will start operation in April 2005. Existing electric power utilities and new entrants such as power producers and suppliers therefore have to prepare for their energy-trading business activities.

Toshiba has developed an energy trading and risk management system called Power Trader™ for these energy companies in a technological alliance with KWI, London. The essential features of Power Trader™ are well-integrated front, middle, and back office functions for power trading, a scenario-based asset risk analysis function to support strategic decisions, and a power market simulator function taking Japanese power system constraints into consideration.

1 まえがき

わが国における電力自由化は、1995年4月の電気事業法改正による卸発電市場の自由化に始まり、2000年3月の小売部分自由化などの改正を経ながら段階的に進められてきた。2005年4月には卸電力取引所が創設され、いよいよ電力が商品として市場で売買される時代が到来する⁽¹⁾。

卸電力取引所を介した電力の売買が始まると、電力会社や新規参入の小売事業者・発電事業者は、電力取引というこれまでにない新しい業務への対応が求められる。そして電力の市場価格が変動することによる収益への影響を評価し、そのリスクを管理する必要性も生じてくる。

東芝では、このような電力取引に対応する支援ソリューションとして、電力取引所に参加する事業者向けの電力取引及びリスク管理システム Power Trader™ を、英国の KWI 社⁽²⁾との技術提携により開発した。エネルギー取引とリスク管理の分野において世界トップレベルの実績を持つ KWI 社のソリューションと、当社が長年培ってきた電力システム技術とを組み合わせることで、Power Trader™ は高い信頼性と優れた機能性を実現した。

ここでは、わが国における電力取引の現状を踏まえて、Power Trader™ の主要機能と今後の展開について述べる。

2 わが国における電力取引の状況

2.1 卸電力取引所

わが国で創設される卸電力取引所は、現物の電力を取引する事業者で構成される。少なくとも当面は、現物電力の供給を伴わない金融的な取引は認められない見込みである。

取引所における取引は、翌日の電力を取引する“スポット市場”と、それ以降に受け渡される電力を取引する“先渡市場”とで行われる。先渡市場では定型化商品を扱うほか、これを補完するものとして、自由な形態での取引を仲介する“掲示板”が用意される。

取引所を介さずに当事者間での交渉に基づく相対取引については、従来どおり継続して行われる。

2.2 市場参加者

卸電力取引所が現物電力の取引を基本にスタートするため、発電や小売というアセット(資産)の運用を収益の基本に位置づける事業者、すなわち電力会社、特定規模電気事業者 (Power Producer and Suppliers, 以下 PPS と略記)、発電事業者らが中心的な役割を担うと考えられる(図1)。

2.3 電力自由化の特徴的構造

一般に、電力市場の自由化について考える場合、次の関係を同時に考慮することが重要である。

- (1) 自由化制度 電気事業の制度設計
- (2) 価格(円/kWh) 取引される電力の価格

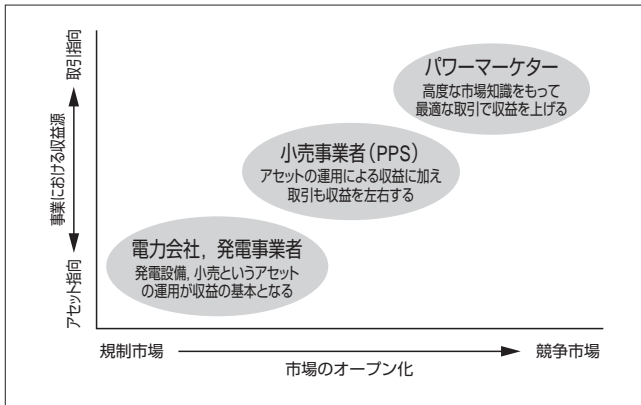


図1. 市場参加者のポジショニング — わが国の自由化制度では、アセット指向の市場参加者が中心的な役割を担っている。
Positioning of market participants

- (3) ボリューム (MWh) 取引される電力の量
 - (4) 市場支配力 各事業者のシェアの度合いと影響力
- これらをわが国において考えると、図2に示す構造が浮かび上がる。第一の特徴は、電力会社が垂直統合を維持し続けており、市場シェアも新規参入者であるPPSや発電事業者よりも高い点である。第二は、電力会社の供給エリア間の連系線容量が系統規模に比べて相対的に小さく、取引の流動性のネックとなりうる点である。

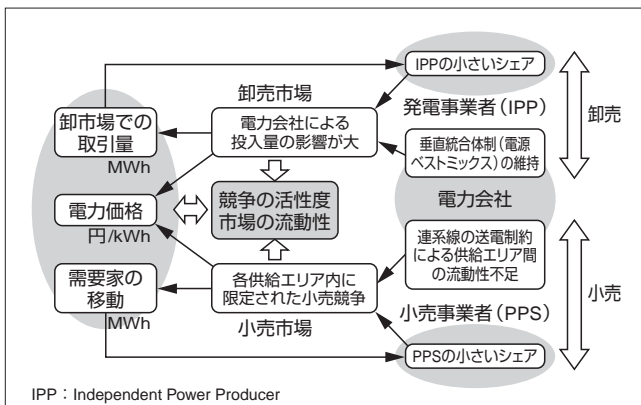


図2. わが国の電力自由化において留意すべき構造 — 自由化制度、価格、ボリューム、市場支配力は相互に関連した構造となっている。
Schematized features of Japanese electric power market

3 電力取引及びリスク管理システム Power Trader™

3.1 システムの特長

以上述べたように、わが国における電力取引を扱うシステムは、アセット指向の電気事業者にとって有用なシステムであることが求められている。

Power Trader™の開発にあたり技術提携を行ったKWI社のソリューションは、北米、欧州をはじめ世界20か国以上、

50社を超えるアセット指向のエネルギー企業で使用されている。海外での豊富な納入実績に裏づけられたKWI社のパッケージを基に、日本独自の仕様を当社で組み込み、わが国の電力自由化モデルに適合したソリューションとして Power Trader™を開発した(図3)。

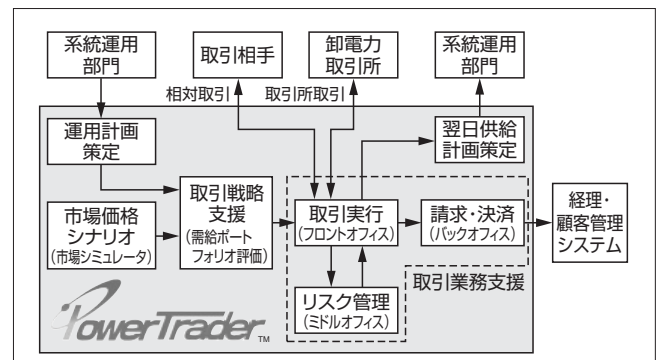


図3. Power Trader™の機能構成 — Power Trader™を構成する機能とその流れを示す(電力会社を想定した場合)。
Functional configuration of Power Trader™

- Power Trader™の主な特長は、次のとおりである。
- (1) 実績があり使いやすい取引業務(フロントオフィス、ミドルオフィス、バックオフィス)の支援機能
 - (2) アセット指向の取引戦略の意思決定を支援する需給ポートフォリオ評価機能
 - (3) 電力システムの諸条件を考慮して市場動向を予測する電力市場シミュレータ機能
 - (4) 段階的なシステム導入が可能な優れた拡張性と柔軟性

3.2 需給ポートフォリオ

図4は電気事業者の一般的な需要と供給力の構成を示している。この図は垂直統合型の電力会社を想定したものであるが、小売事業者の場合は規制対象需要家を持たず、また発電も保有しないか規模が小さいと考えればよい。

発電と小売を扱う電気事業者の収益リスクを評価するには、図4のような需要と供給力のポートフォリオの中で電力取引を考える必要がある。Power Trader™では、これを“需

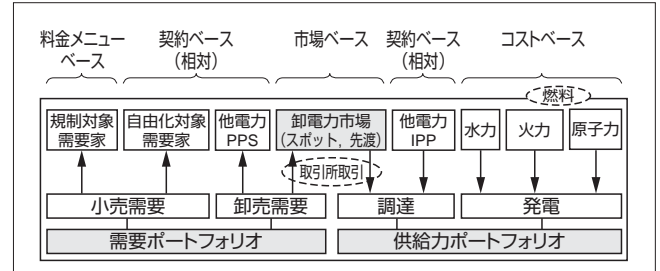


図4. 需給ポートフォリオ — 需要と供給力の構成(ポートフォリオ)が、アセット指向の電気事業者におけるリスク管理の中核的コンセプトになる。
Power supply and demand portfolio for energy company

給ポートフォリオ”と呼び、アセット指向の電気事業者におけるリスク管理の中核的コンセプトに位置づけている。

3.3 取引業務支援機能

電力取引所における電力の売買を行う“取引業務支援”では、実際の取引を行うトレーダーの実務を支援するフロントオフィス機能、取引に関連する財務リスクや信用リスクを管理するミドルオフィス機能、取引後の請求や決済などを行うバックオフィス機能を備えている。

3.3.1 ポートフォリオブラウザ 取引の入力、修正や表示などすべての取引データの集中的な管理と、各種機能へのアクセスを行うPower Trader™の統合環境がポートフォリオブラウザである(図5)。



取引業務を遂行するうえでの基本的なセキュリティとして、ユーザーごとに利用者権限を付与する機能や、取引データを追加、変更、削除した場合の履歴を自動記録するジャーナル機能(監査証跡機能)を備えている。

3.3.2 フロントオフィス業務

- (1) 取引所取引 卸電力取引所でのスポット取引、先渡取引、掲示板取引について、注文内容の表示、修正、新規入力などの機能を提供。また、取引所への注文量と価格の決定を支援する機能も備えている。
- (2) 相対取引 相対取引にかかわる取引内容や、ステータスの表示、修正、新規入力などの機能を提供。
- (3) 情報の収集・保存 卸電力取引所が公開する市況情報や、中立機関が公開する系統情報などを収集・保存する。

3.3.3 ミドルオフィス業務

- (1) 財務リスク管理 経営指標として、VaR (Value at Risk)やP/L(損益)を計算し、結果をレポート出力する。
- (2) 信用リスク管理 取引先ごとの信用リスクを管理

し、取引枠の算出と管理を行う。

3.3.4 バックオフィス業務

- (1) スポット取引の預託金管理 卸電力取引所の預託金の残高状況を管理する。
- (2) コンファメーション 取引相手先との約定内容を確認するための確認書を発行する。
- (3) 請求 取引相手先への請求書発行やステータス管理を行う。
- (4) 入出金管理 取引相手先との約定代金の受払状況を管理する。

3.4 取引戦略支援機能

3.4.1 需給ポートフォリオ評価機能

アセット指向の電気事業者が電力取引におけるリスクを最小化して適正な収益を確保するための支援機能として、需給ポートフォリオ評価機能がある。この機能では、発電計画や市場の価格予測などの想定シナリオを基に、計画している需給ポートフォリオのバランスがもたらす収益の予測と評価を行う。

ここではその中の収益リスク分析について述べる(図6)。収益リスク分析では、想定シナリオに基づくシミュレーションにより、将来の運用期間中に得られる収益のうち、期待値をどの程度下回る可能性があるかをリスクとして評価する。例えば、交渉中の相対取引について、取引量、取引価格、取引期間などをパラメータとして、期待収益とリスクがどのように変化するか感応度分析を行うことで、最適な取引戦略を決定することを支援する。

3.4.2 電力市場シミュレータ⁽³⁾

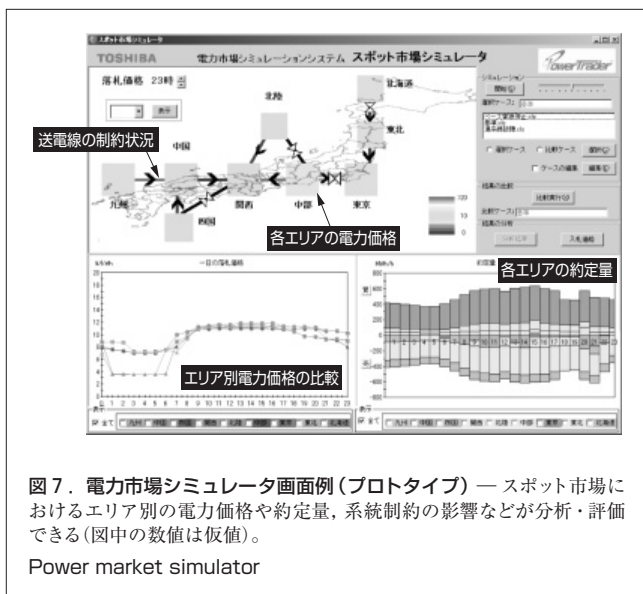
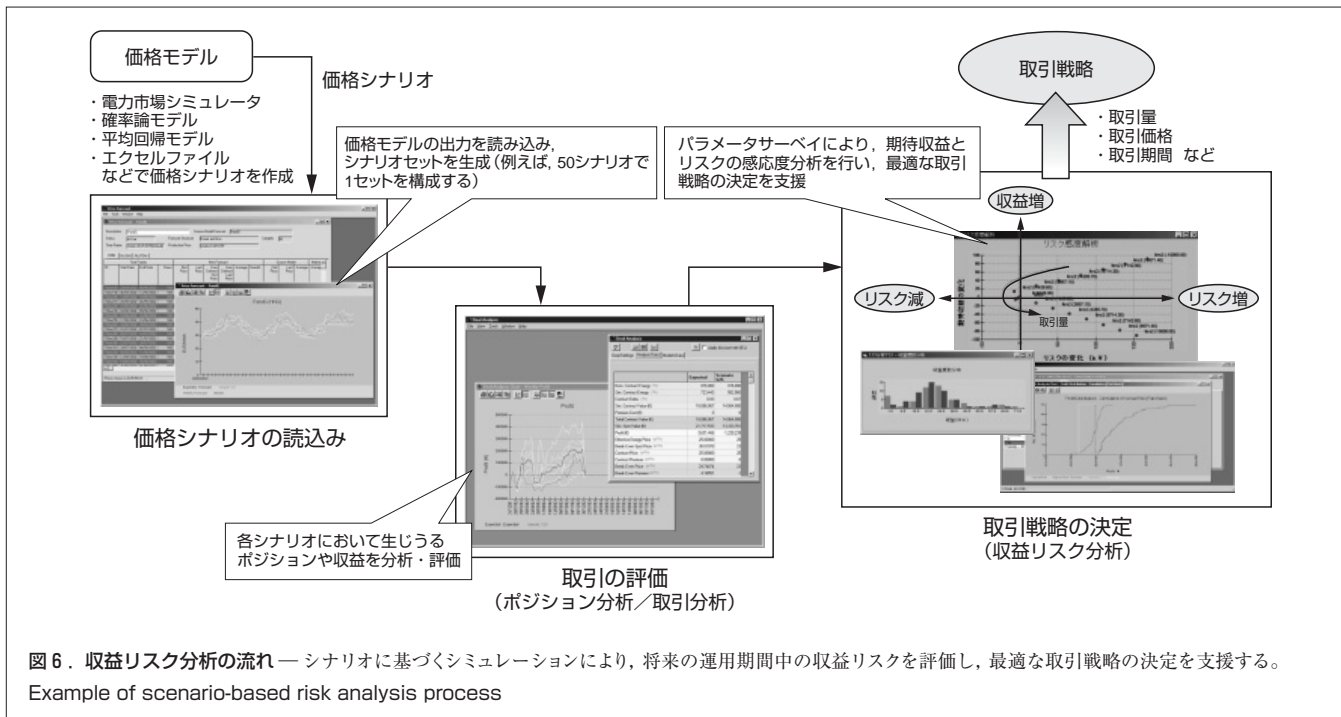
市場参加者の入札戦略や系統条件などが電力価格にどのような影響を与えるのかを分析し、理解するための支援ツールとして、電力市場シミュレータを開発した。

このシミュレータでは、発電設備の状況や燃料費の動向、需要変動、他社の状況、電力系統の制約といった複雑な条件を自動的に反映して、取引所で落札される量と価格の予測を行う。ユーザーはこれにより業務の負荷を軽減しながら適切な判断をすることができる。

スポット市場の電力価格を分析・評価するための画面例を図7に示す。スポット市場のオークション演算には市場分断約定ロジックが実装されており、系統制約(連系線の混雑)発生時には、連系線容量の最大利用を図りながら約定調整を行ってエリア別の電力価格を算出する。このシミュレータでは、このような系統制約の影響も分析できる。

3.5 拡張性と柔軟性

Power Trader™では、各機能ごとにソフトウェアをモジュール化したシステム構成を採用している。このため、電力自由化の今後の進展やユーザーニーズに合わせて、必要な機能だけを選択することができる。段階的なシステム導入も可能であり、ユーザーは最適な投資効果を期待できる。



また、KWI社のソリューションは電力取引だけでなく、排出権や燃料(ガス、原油、石炭など)など複数のエネルギー取引にも対応している。今後は、Power Trader™にこれらの機能を取り込むことで、更なる機能拡張を図っていく。

4 あとがき

卸電力取引所の開設とともに、わが国の電力自由化は新しい段階を迎える。小売分野においても、2005年4月にはすべての高压需要家を対象に自由化範囲が拡大し、更に2007年には、全面自由化に向けた具体的な検討が始まる予定である。

電力取引は、電力の安定供給という社会的命題の中で徐々に活性化し、より競争的な電力市場が形成されていくと思われる。電気事業者における電力取引とそのリスク管理の重要性は着実に増してくる。

当社は、今回開発したPower Trader™を核として、そのようなニーズに応える最適なソリューションを常に提案していく。

文 献

- (1) 今後の望ましい電気事業制度の骨格について . 総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会報告 . 2003-2-18 .
- (2) KWI社ホームページ . < <http://www.kwi.com> > (参照2004-2-4) .
- (3) 電力市場シミュレーションのビジュアル化 . 平成 15年電気学会電力・エネルギー部門大会 . 198 , 2003-8 .



廣本 博史 HIROMOTO Hiroshi

電力・社会システム社 事業開発推進統括部 情報制御事業推進室グループ長。電力自由化関連のITソリューションの開発、事業化に従事。
New Business Promotion Div.



加名生 雄一 KANO Yuichi

東芝ソリューション(株)ソリューション第一事業部技師長。ITソリューションの推進、構築に従事。
Toshiba Solutions Corp.



小林 武則 KOBAYASHI Takenori, D.Eng.

電力・社会システム社 事業開発推進統括部 情報制御事業推進室主務, 工博。電力自由化関連のITソリューションの開発、事業化に従事。電気学会, IEEE 会員。
New Business Promotion Div.