

電力需給動態分析への NUOPT の適用可能性の検討

日本ユニシス株式会社 エネルギー事業部

新谷隆之

1. はじめに

日本における電力自由化は、1995年から3度にわたる電気事業法改正に伴い進展してきた。2000年には、同法改正に基づき電力ビジネスに特定規模電気事業者(略称 PPS)の新規参入が認められて小売の部分自由化が始まり、2003年には、日本卸電力取引所(略称 JEPX)設立の道筋が定められた。

当初の PPS は、主に工場の余剰電力などを集め、大口需要家に提供していたが、自ら発電所を建設する PPS が現れ、また 2005 年より JEPX からの電力調達も可能となる。このような電力調達先の多様化は PPS にとってうれしい反面、如何に最適電力調達すべきか、悩ましい問題となった。

また、部分自由化に伴い、一部の大口需要家は、電力入札で電力会社および複数の PPS を競

わせるようになった。如何に、損失を出さない範囲の応札価格で入札に競り勝つかは、もう1つの PPS の悩ましい問題となっている。

電力需給動態分析システムは、上記のような最適電源調達と入札シミュレーション、更には、PPS の年度計画において、複数の互いに関連する経営パラメタの最適化を支援するために弊社が開発した商品である。

2. 電力需給動態分析システムの概要

電力需給動態分析システムでは、個々の需要家の契約内容と需要予測データを保持することにより、指定された需要家の組み合わせでの時々刻々の電力需要と、その売上げを計算する。また、指定された固定電源で賄える電力量と、上記の電力需要の差分を、独自の最適化ロジックを用

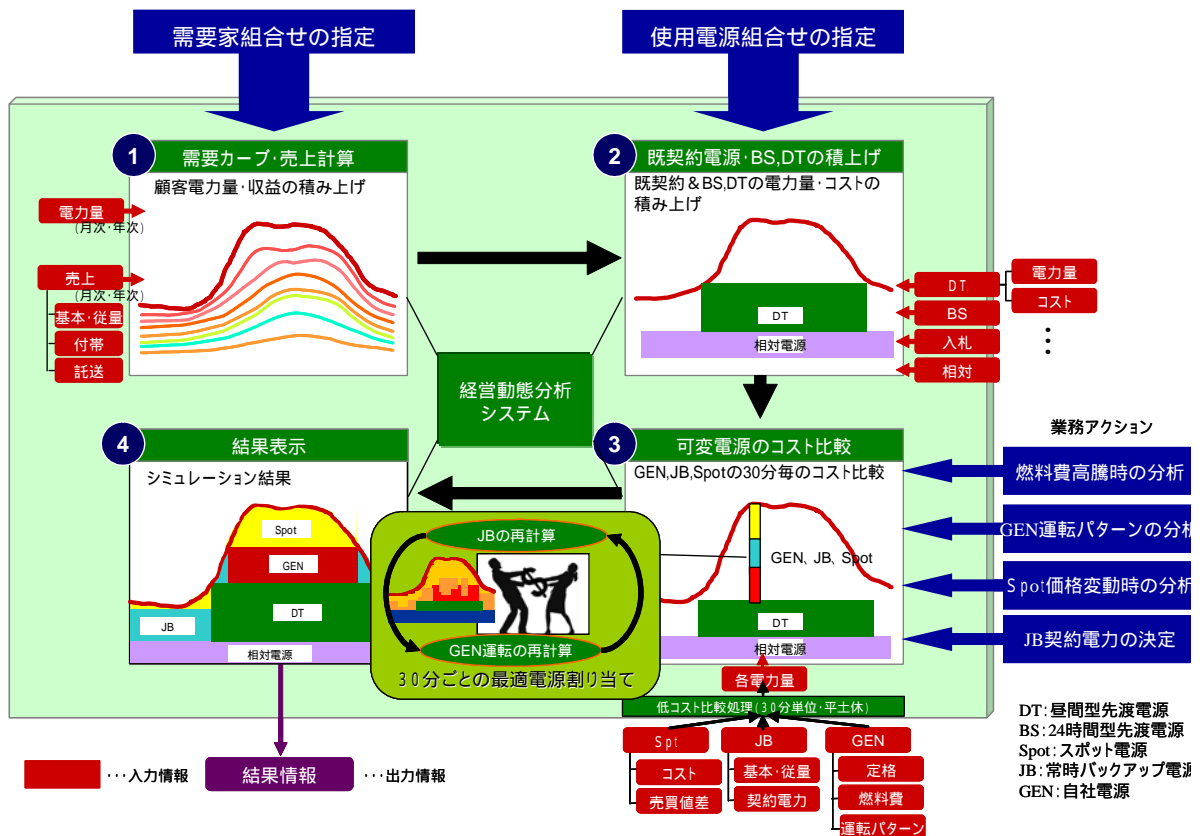


図1 電力需給動態分析システムの処理概要

いて計算し、自社の発電機の運転計画、スポット調達計画などを立てるとともに、電力調達コストを計算し、指定された期間での収益計算をする。発電機用の燃料費が高騰した場合、自社電源の運転時間帯を変更した場合、スポット価格が大幅に変動した場合などの what-if シミュレーションや、過去の需要実績を元にして、指定された需要家の組み合わせでの電力需要が平均の時ばかりでなく、過去最大あるいは最小需要に振れた場合の最適電源調達の結果、収益がどのように変化するかを見ることができる。(図1参照)

3. NUOPT の適用

現在の電力需給動態分析システムの最適電源調達ロジックでは、必ずしも一次関数ではない発電単価や、常時バックアップ電源を擬似的に一次関数とみなして、比較単価を計算し、単価の安い順に割当可能量を割り当てて行く。ただし、一度で割当量を決定するのではなく、割当て結果に基づいて、比較単価を再計算し、再割当を繰り返して、収束を待ち、その中から最適 (= 電源調達コスト最小) な電源調達コストの組み合わせを決定している。

この最適電源調達ロジック部分を NUOPT に置き換え、最適値の自動探索を行わせることができるかどうか - が今回の NUOPT 適用検討のテーマであった。(現在の what-if シミュレーションでは、人間がシミュレーション条件を変更しながらシミュレーションを複数回実行しなければならない)

また、許容できる時間内に NUOPT が最適解を出せるかどうか重要な適用評価ポイントだった。

そこで、機能評価用のスモールモデルと、パフォーマンス測定用のラージモデルを用いて、スケラビリティに関する適用評価を実施した。

4. NUOPT 適用評価

スモールモデルでは、大きく6つの機能評価項目に関して適用評価を実施したが、それらすべてのモデル化の目処が立った。

また、ラージモデルでは、現状の PPS 業界最大手の需要家契約電力合計 / 電源数の数倍の年間モデルで180秒、月間モデルで60秒と、実用に

耐えうる時間で、安定して良解を導き出した。

5. おわりに

以下は、今回の NUOPT 適用評価実施時の反省点である。

■ 混成チームでの評価作業の難しさ

今回、企画 (AP アーキテクト)、電力需給動態分析システム開発担当者、弊社数理計画専門家 (NUOPT 評価者)、数理システム社の方で NUOPT 評価を実施したが、

- 説明したことが正しく伝わっていなかったり
- SIMPLE 言語でのモデル化結果を細部まで理解できず、実行結果から判断して、見落としている部分があった

■ モデル化の難しさ

モデル化とは抽象化 (すなわち現実の世界のある部分を捨象) する作業なので、実際とは異なる振舞いが発生することがある。その場合、どこまで異なる振舞いが許されるのか議論になったが、あくまで判断の尺度は、モデル化の難易度ではなく、業務常識に従うべきである。

■ システム化の観点での適用評価の必要性

電力需給動態分析システムの最適電源調達ロジック部分を NUOPT に置き換え、必要なデータは CSV ファイルで授受するという想定で、システム・インタフェースに関しては適用評価をしていなかった。ところが、開発フェーズに入り、実装まで踏み込んで検討したら、ある最適値探索処理を実現する上で、単に CSV の授受だけでなく、複数の NUOPT の計算結果からシステム側で最適解を判断する必要のあるものがありシステム化工数が想定以上に増大することが分かった。

最後に、この NUOPT 適用評価および開発検討にご参加いただいた(株)数理システムの田辺氏、高橋氏に感謝したい。

参考 URL

- 1) <http://www.enecho.meti.go.jp/denkihp/>

経済産業省 資源エネルギー庁
電気事業制度改革についてのホームページ