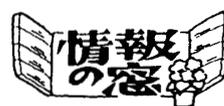


第14回企業事例交流会ルポ



浅野 泰仁 (東北大学)

去る2004年9月8日、東北大学川内北キャンパスで開催された日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会において、第14回企業事例交流会が行われた。

企業事例交流会では、企業で実際にOR手法を適用している例について実務家から紹介が行われるが、特に近年、OR手法が実際に役に立っている実感が少なくなっているという指摘もあるので、このように実際の事例を紹介することは、大学と企業双方においてORの価値を高め合うという重要な意味がある。また、OR手法の学問的な側面だけではなく、手法を導入する際の困難や、プロジェクトマネジメント全般についての話も多くしていただいているため、大学側としては導入を含めて実用に耐えうる学問についてのヒントが得られ、企業側としては最新の学術的成果についてのコメントが得られるという、貴重な機会であるといえる。

今回の企業事例交流会では、2セッションで合計4件の発表が行われた。

はじめに、三留立実氏(新日本製鐵株)による、「製鉄業の生産管理システムにおける最適化手法適用」と題した発表では、君津製鉄所のスラブ充当、すなわち製鉄工程において余材が発生したときにどのように別の製品に余材を無駄なく利用していくかというプロジェクトが紹介された。最適化の手法としては、IBMワトソン研究所の協力を得て、2部グラフ最大重みマッチングと最大フローアルゴリズムを用いたものを使用しているとのことであった。これによって従来と比較した場合2割程度、実際の量にして100万トンも余材を減らすことができたということで、OR手法が成功した例であるといえる。

しかし、導入は簡単ではなかったようだ。もともとこのスラブ充当は人間が担当していたが、これを計算機によるOR手法に置き換えるに当たって、(1)人間が持っている情報がシステムに入力されていない、(2)人間は経験に基づくパターンやプライドを持っていて、計算機による解を信頼しない、などの問題があったと

いう。それぞれ、計算機にどのようなパラメータを入力すればよいかなどの教育と、それらのパラメータに対して得られたOR手法の出力が、何を根拠にして得られた解であるのか可視化するなどの工夫によって解決できたとのことだった。

この発表に対して、余材が出ないように工夫はできないのか、という質問があった。回答によれば、従来全体の10%程度であった余材を別の最適化手法を取り入れることによって45%程度まで減らすことができたが、そもそも君津製鉄所で生産している製品の半分以上が薄板であり多品種(10,000種類程度)の小注文に対する受注生産であることから、製造ロットをまとめる際にどうしても余材の発生は避けられないということであった。また他にも、製造指示時に期待した品質が達成できない場合などに余材が発生することであった。

次に、大西真人氏(株富士通総研)による「OR技術を活用したコンサルティング事例—ロジスティクスネットワーク最適化とバッチプロセススケジューリング」と題した発表では、OR技術を活用した二つのコンサルティング事例が紹介された。次ではその一つ、同種の商品を製造・販売している3社の経営統合に伴う工場・生産ラインの統廃合をOR手法で決定したいという依頼についてのプロジェクト紹介について解説する。

初期段階では、輸送コストのみを最小化すればよいとの依頼であったので線形計画法による最適化ツールを提供したが、後に依頼者側から追加の要望が続々とあったということだった。つまり、OR手法の導入に当たっては、まず依頼者側が最適化したいことを最初から分かっているわけではないということ、それから依頼者側が最適化手法についてよく知っているとは限らないということを念頭におく必要があるという主張であった。したがって、初期の要望に対する最適化ツールの使い方を教えていく段階で依頼者側が本当に最適化したいことは何なのかという話し合いを十分に行う必要があり、それを最適化ツールにフィードバック

していくことが重要ということであった。このプロジェクトでは、最終的にはこの最適化ツールの解を参考にして、生産ラインの廃止など企業にとって重要な決定がなされたということである。

この発表に対しては、「海外に比べて日本で OR があまり使われていないが、この発表は OR 普及のためには依頼者側の話を聞いてプロジェクトマネジメントしていくノウハウと総合力が必要であることを実感させてくれた」というコメントがあった。また、ラインの廃止を LP の解から直接決定したのか、という質問もあった。これに対しては、LP ではラインの廃止に対して 0,1 で解が出るわけではなく、ラインの廃止の効果かテータとして人間に見える形になっているので、様々な解を検討して人間か廃止を決めることができたということであった。

3 件目の発表は、佐藤泰現氏（東洋ビジネスエンジニアリング(株)）による、「ビジネスアプリケーションの設計分野と OR」と題した、ビジネスアプリケーションにおける OR 手法の適用に関する紹介であった。

まず、ビジネスアプリケーションの領域の全体像として、ERP（基幹系）、DWH（意思決定支援、分析系）、SCP（サプライチェーンのプランニング）、CRM（顧客管理）、SCE（サプライチェーン実行系）等の企業内における位置づけ、すなわち経営戦略、戦術、日常業務のどのあたりのレベルを扱うのかということ、そして製造分野、物流分野、販売分野のどこに位置しているのかということを図示した。

また、OR が使われているビジネスアプリケーション領域として、サプライチェーンプランニングと需給調整が挙げられた。

サプライチェーンプランニングで扱う施設配置や拠点再編では、施設や設備、リソース消費、製品のマーケットへの移動などがパラメータとなり数十万の組み合わせが考えられるため、OR の成果を活用したソルバーと数理モデルが必須であるということであった。

需給調整ではサプライチェーンにおいて需要と商品供給・移動能力を日々調整しながら商品を届ける必要があるが、制約として納期の有無、在庫削減、欠品回避など複雑な要求があるが、これを担当する人間を支援するアプリケーションとして、最適ロットサイズなどの算出に OR の成果を活用しているということであった。無論、理論的最適解と現実には差が生じるので、これを人間の目に見える形で示し、その制約の中で人間が納得できる解を選べるようになっていくことが重

要とのことである。また、テータの入力項目が多すぎるとユーザが挫折してしまうので、その点も工夫する必要があるとのことであった。

この発表に対して、「研究は道具を作っているが、日本企業ではその道具を使ってくれる人は意外に少ない。」「この発表でもきちんとユーザに提供できる段階まで進んでいる例を挙げてくれている」等のコメントがあった。

最後の発表は、川原亮一氏、森達哉氏、阿部威郎氏（NTT サービスインテグレーション基盤研究所）による「超高速ネットワークにおけるトラヒック測定分析技術」と題した、パケットサンプリングによる 2 種類のトラヒック測定分析、すなわち回線帯域の占有率が高いユーザの特定手法およびそのユーザのせいで生じる他のユーザ全体に対する回線の品質劣化の検出手法の紹介であった。なお、本発表では、同一の発信 IP・ポート、着信 IP・ポートを持つパケット群をフローと呼んでいる。

まず、帯域占有率の高いフロー（エレファントフローと呼ばれる）の総フローに対する割合は 6 割近いことを実測し、ランダムでパケットサンプリングを行うとエレファントフローのパケットである確率が高いことを利用してエレファントフローを特定する手法を提案し、さらにこの手法の精度を評価している。

さらに、フローレート（フローサイズをフロー持続時間で割ったもの）を調べ、そこでパケットサンプリングを行い、抽出されるエレファントフローは高レートフローでもありリンク輻湊時（回線混雑時に相当）では高レートフローから先に品質劣化が生じるという特性を利用して品質劣化を検出する手法を提案している。さらに、ある企業の LAN と ISP（プロバイダ）間での回線を調べ実測したデータをもとに提案手法の有効性を検証している。

この発表に対して、「現在ではパケットのポート番号などだけではエレファントフローを判別するのは難しいのではないか」という意見や、「こういう実験ができるのは実際に広大な地域のネットワークを構築している NTT ならではの」というコメントがあった。

最後になるが、参加者の数の割に、大学側の若い人（特に学生の方々）の数がやや少ないように感じたことだけは残念であった。これからこのような現実の事例に多くぶつかっていくであろう学生の方々にも、本交流会のような有意義な場に積極的に参加してもらうことが今後の課題であると感じた。