

2017年秋季企業事例交流会ルポ（第40回）



中西 真悟（大阪工業大学）

2017年9月14日、第40回企業事例交流会が2017年秋季研究発表会のセッションとして、関西大学千里山キャンパスにおいて開催された。本交流会は、コーディネータである富士通研究所の松本和宏氏が産業界からのOR事例を積極的に伝えることを目的に企画され、下記の5件の事例発表がオーガナイズされた。このため、ほかのセッションよりも10分早くの開始であったが、会場には講演開始時点ですでに多くの参加者が集う盛況となった。

前半は、東芝の黒木裕介氏による絶妙な司会進行で3件の講演が行われた。各講演終了後には会場から多くの質問が出され、議論は大変活発であった。前半の講演の様子は以下のとおりである。

1. 板取合せ問題の多段階計画

江崎洋一氏（キヤノンITソリューションズ株式会社）

古河スカイ株式会社と住友軽金属工業株式会社が経営統合した株式会社UACJは、国内最大規模のアルミニウム製品製造メーカーである。そのUACJの板取合せ問題の多段階計画問題に対して、キヤノンITソリューションズ株式会社が取組んだ事例紹介である。

まず、問題が大規模で多段階であることをイメージできるようにUACJのHPを活用して、板取合せの実際の工程が紹介された。このときの多段階とは、最終的な製品完成までに溶解と鋳造、熱間圧延、焼入れ、冷間圧延と仕上げなどの工程を経るため、複数回の計画、意思決定が実施されることを意味する。この製造工程のうち2次元配置も含む割当問題を特に「厚板取合せ問題」と呼び、そのモデル化とシステム化に取り組まれた事例であった。

この事例は、大規模多段階の工程計画であるため、これまで複数の担当員で各製造工程計画を立案してきたが、アルミニウム需要の拡大に対応し、引継ぎを含めた担当員の業務負荷の軽減と、製造製品の品質維持を、厚板取合せ計画のシステム化に取組みながら、意思決定の効率化による計画作業の時間短縮や、計画と制約条件の可視化によるノウハウ継承の効率化も改善

目的とされた。講演では、特に注文の材質による取合せ制約、中間板同士の板厚差制約、鋳塊および中間板材の各工程におけるサイズ制約を満たすように設計された求解アルゴリズムが提示された。そして、今後はシステムの活用に関するノウハウを含めた業務標準化、列生成法などの活用による求解アルゴリズムの改善、多段階計画モデルの汎用化による適用領域の拡大で更なる実践を目指すとのことであった。

会場からは、注文サイズや解の探索にどのくらい時間を要するかなど多岐に渡る質疑応答に加え、質問者から改善の助言があり、議論は大変活発であった。

2. 機械学習の民主化とビジネス分野でのAI推進

中野高文氏（DataRobot, Inc.）

2件目の講演は、現在メディアで最も注目を集める機械学習やAIが主題である。機械学習の提案や勉強会は盛んだが、機械学習がアプローチできなかった現場レベルでのユーザが機械学習を応用する事例やその課題について紹介された。特にビジネス分野での活用を意識し、AI導入の成功事例の共通パターンとして、DataRobotでは、投資による収益性の指標ROI (Return of Investment) が高く現場の課題に即した問題ができていること、現場の人に理解してもらえるアウトプットが可能で、なおかつ高い技術がなくても利用できるツールが不可欠であること、AI革命推進を成功させるための推進体制が重要であることの3点が重要であると力説された。

特に、AIをExcelのように現場の従業員が活用できるようにするには、専門的な統計知識やプログラミングといったスキルを持っていない人でも活用できるツールが必要であり、(a) Webベースのインターフェイスでドラッグ&ドロップによる直感的なユーザビリティ、(b) 欠落値補完や歪度の高い分布変換等の前処理自動化、(c) 前処理を含めたモデリングプロセスのテンプレート化とモデル選択支援、(d) チューニング自動化、(e) モデルの理解が可能な多様なインサイト

の抽出、(f) 生成したモデルが即座に利用できるデプロイオプションを含めたツールづくりを徹底していくことが、機械学習の民主化につながるとの見解が示された。裾野を拡げてすべての人に使ってもらえることを想定しながら今後も活動を展開されることは非常に興味深い。

会場からは、モデルの予算や最適化と予測について確認があり、メディアだけではなく、やはりこの分野は注目度が大変高いことが改めて体感できる講演であった。

3. 文書要約を用いたユーザのお店選び支援

岩永二郎氏 (Retty株式会社)

Webサイトとアプリにて飲食店情報を発信するCGM(消費者生成メディア)サービスを運営する事業会社での事例が発表された。本サービスではユーザからデータを収集し、そのデータをユーザに還元していくために試行錯誤している。サービスの特徴として世界観を重要視しており、ユーザが飲食店を評価するのではなく、ユーザが飲食店をオススメしていく価値観を醸成するためにさまざまなサービス改善や工夫を重ねている。

発表ではユーザが適切なクチコミを効率よく見つけるために文書要約技術を利用してクチコミを抽出するプロトタイプの実践は興味深かった。ユーザが情報量、客観性、要約度、鮮度の観点でクチコミを参考にしてしていると仮説を立て、モデル化する事例に加えて勘所も詳説された。

プロトタイプを社内に共有する際にメンバーとの距離を大切に、全員が参加型で検証できる環境を準備する点に力を入れていた。具体的には、実験結果をスプレッドシートにまとめチャットツール (Slack) でリ

ンクを共有し、社内技術共有の場でアンケート (Google Forms) を実施している点も印象的であった。また、単に問題をソルバーで解いて終わるのではなく、その後フィードバックを受けてモデルに反映していくことが重要とも強調されていた。講演の最後には、課題解決ではモノに向かうのではなくコトに向かうことが大事であること、定量評価だけでなく定性評価も重要であることなど、実践するための重要な視点が確認できる講演であった。

以上3件が午前中に終わった。午後からは特別講演と表彰式の後に、後半の2件の講演が行われた。後半の司会は東京ガスの木村新之介氏で、テンポのよい進行が行われた。このセッションも聴講者が午前と同様にたくさん集まった。後半の講演の様子は以下のとおりである。

4. 全国電源運用最適化シミュレーション

本田敦夫氏 (大阪ガス株式会社)

大阪ガスでは、9電力会社の約500ユニットからなる火力発電ユニットを中心に全国を9エリアに分けて、全国電源最適化シミュレーションモデル (以降はPOLAR (Power Optimization using Lagrangian Relaxation Model) と呼ぶ) を株式会社NTTデータ数理システムと共同開発している。POLARは全国もしくは特定のエリアにおける最適発電計画を求めるツールであり、エリア間は連系線の考慮でモデル化に対応しているのが特徴である。

需給バランスを見込んだ制約や予備力を考慮した制約、そして調整力に対応する制約が、電力系統では実際の運用において安定供給のための必須項目であるが、上記が成立しない場合に備えてPOLARはアラートで警告する仕組みだ。

このほかにも、CO₂排出量上限の制約、火力・揚水ユニットに関する一般的な制約、連系線に関する制約を加えてより実践的な電力市場のシミュレーションを行うことができるように開発され、おおむね適切な稼働が実現できたと紹介された。今後は、より現実的な解の精度に加えて送電線の影響なども具体的に導入したいとのことである。会場からは解法の再検証やモデルの改善で解の意味づけが明確になるような助言も加わり質疑も興味深く、問題点すべてに手を抜かず取組もうとする姿勢や大規模なモデルの検証はインパクトが大きい事例であった。



午前の企業事例交流会の様子

5. ガス検針員割当問題のモデル化と分解アプローチ

若原達朗氏（東邦ガス株式会社）

およそ241万件の都市ガス検針に関する検針員割当問題が話題である。問題意識が明確で、メーター数の規模に加え、割当を見直す工数も多いことから、解けることを最優先でモデル化し、実用的な時間内にある程度効率的な実行可能解を得ることを目指したと誠実に説明されたのが大変印象的であった。

このため、ハード制約として、外せない制約を4条件設定して、残りのできれば満たしたいソフト制約を、パラメータで調整する目的関数として定式化したことが特徴である。この他にも、このモデルにはできる限り前月と同じ検針員が担当する現実的な視点が導入されている。この制約は前月までの非効率さを解消しないため、モデルの分割によりその優先度を下げる方法で対応されたとのことである。

解法には、分枝限定法、タブーサーチを試みたとのことであるが、その適用に関するモデルの改善で会場からも補足があり、大変関心の高い事例であった。今



午後の企業事例交流会の様子

後は、モデルによる定量評価だけでなく、現場担当者の目による評価を受けたいと講演を閉じた。

5件の発表は、私たちの生活に直結する身近な問題から現在注目度が高いテーマに至るまで、OR的手法が実際に適応できることが再確認できて、実りの大きな交流会であった。今後も、理論から実践に至るまでの幅広い企業事例を通じて、本交流会の中でORによる問題解決アプローチを、産学で活発に議論できる場として楽しんでいただきたい。