

2018年秋季企業事例交流会ルポ（第42回）



若原 達朗（東邦ガス株式会社）

1. はじめに

「企業事例交流会には広い部屋を割り当てよう。」実行委員会でのプログラム作成作業中に何度も聞いた言葉である。企業事例交流会はオペレーションズ・リサーチ（OR）の分野で優れた活用事例をもつ企業を研究普及委員会が招待して講演いただくもので、年2回の研究発表会の中で実施され、毎回多くの聴講者を集めている。2018年9月6日、名古屋市立大学滝子キャンパスで開催された第42回企業事例交流会では、平成最後となる秋季研究発表会の3セッションが割り当てられ、6件の講演が行われた。座長を務められたのは富士通研究所の松本和宏氏と東京ガスの榎尾博氏である。以下、各講演の概要を紹介する。

2. 大規模な火力発電ユニット群の最適発電計画

吉田琢史氏（株式会社東芝）
研究普及委員会から推薦

2016年4月の電力市場自由化以降、「30分同時同量」制度が定められ、発電事業者は事前に提出した発電計画に沿った運転が求められている。本講演のテーマはこの発電計画の立案であり、最適化手法の適用によるソリューション提供事例が報告された。



発電計画には、①発電所の非常に複雑な運転条件を満足する実行可能性、②経済性の確保、③実用的な時間内に解が得られる高速性、の3条件が求められる。大規模化する最適化モデルを高速に解くため、前処理の活用や階層的最適化など、さまざまな工夫を行った結果、急な変化にも対応できる1日分の発電計画が数分以内に得られ、さらにその計画は、ソリューション提供先の東京電力フュエル&パワー株式会社におい

て、従来と比べて年間数十億円程度の経済効果も得られる優れたものとなったことが報告された。

講演当日、北海道で実際に大規模停電が発生し、電力の安定供給の困難さと、そのための発電計画の重要性を実感する中でのタイムリーな講演となった。

3. 巡回路自動生成クラウドサービスの開発

高田陽介氏（株式会社オプティマインド）
実行委員会から推薦

近年のECの成長により、配送業界はドライバー不足による破綻が懸念されている。講演企業は名古屋大学発のベンチャーであり、ベテランと新人の差が大きい配送ルートを自動



生成するツールの開発に取り組んでいる。本講演ではその効果として、新人で50分、ベテランでも6分の短縮という実証実験結果の報告があった。

しかし、組合せ最適化手法による配送ルート策定というアイデアもさることながら、そこへ持ち込むまでに解決しなければならなかった実際の現場でのさまざまな苦勞の話がとても印象に残った。たとえば、計算に必要な移動時間や配送先での作業時間のデータがない、信号のある交差点を通りたい、通りたくない道路があるなどの複雑な要望、需要予測などの難しさなどである。さらにこの結果得られたデータを、自動運転、ライドシェア、移動店舗などにも役立つ共通プラットフォーム化するという将来構想も興味深い。

4. (株) 日立製作所におけるOR活用事例のご紹介

細田順子氏 (株式会社日立製作所)
2017年度実施賞を受賞

OR技術の適用により解決してきた実際のさまざまな問題から、配送計画ソリューションを中心に紹介いただいた。このソリューションは、配送拠点の配置と配送ルートの両方を



得ることを目指して混合整数計画問題としてモデル化するもので、より実業務に適合させるため、配送車両が停車するバース、委託配送、最大積載容量と重量の制約などが組み込まれている。さらに大規模化する問題を高速に解くため、①各拠点から配送先への配送ルート生成と②それらの配送ルートの中から最適解を選択する二段階手法を採用し、最適化の過程では実行可能性を担保する制約を選択的に残すという制約緩和も行った。

本講演では講演企業のもつ40件以上の適用事例から3件が紹介された。最後に「今後も現場のニーズを取り込みつつ、ORの知識を活用することで、産業界のOR普及に努めていく」という決意を述べられ、実施賞受賞にふさわしい講演内容であった。

5. AI活用による問題解決～官能評価の定量化とデジタルツインを用いたエネルギーマネジメントの事例～

井原瑞希氏 (MathWorks Japan)
研究普及委員会から推薦

最近のバズワード(流行語)であり、さまざまな期待や不安とともに語られることが多い「AI」の活用が本講演のテーマである。現実問題への適用では、AIをデータ解析と捉え、関係者間でのその共通認識化が重要という、プロジェクト運営上のポイントを示された後、2件の事例報告があった。



1件目はドライバビリティの評価と制御、2件目は分散電源の最適運転計画が対象で、どちらも機械学習と最適化手法の適用事例である。機械学習は主観的に表現されるアクセルワークによる速度変化感の定量化や、変動する電力需要量や太陽光発電量の予測に、最適化手法は定量化した速度変化感を実現する制御パラメータ算出や、年間総コストを最小化する運転計画導出に用いた。説明中、機械学習がdata-driven、最適化手法がmodel-drivenと表現されてそれぞれの特長が明確化し、それらを活かして補完的に適用するというAI活用のポイントがよくわかる事例報告であった。

6. 東京ガスにおけるデータ活用最新事例

渡邊隼人氏 (東京ガス株式会社)
研究普及委員会から推薦

講演企業は1960年代からOR技術適用に取り組んでおり、最初に説明されたその間のOR組織の変遷も興味深く、同じ業界に所属する筆者のみならず、OR技術による効率化、高度化を目指す企業の参考になる。講演企業のOR組織は、最近ではより現場に近い営業部門内に設置されているとのことである。



続いて報告された最近の五つの事例は、LPG配送業務における移動距離の最小化や、大規模エネルギー設備向けの高精度需要予測など、ほかの講演と類似の事例のほか、次年度の月別、地区別、料金種別、用途別のガス販売量などの計画値策定や、ガス導管の損傷を避けるために巡回すべき工事現場の優先順位付けなど、多岐にわたる。「今も昔も数理的な手法で解決できる課題は尽きない」と述べられたが、OR組織の課題発見に不可欠な数理的な手法についての理解と課題解決の実績に基づく信頼感が、長い歴史の中で現場に確実に浸透していると感じさせた。

7. 生産の現場に現れる数理最適化問題の背景と考察

田辺隆人氏（株式会社NTTデータ数理システム）
2017年度実施賞を受賞

本講演は、講演企業が関わった生産現場の複数事例から、数理最適化手法を適用するためのモデリングやプロジェクト運営上に役立つ勘所を抽出したもので、その経験の生々しさが伝わり、実施賞受賞者講演として納得感のある、興味深いものであった。



実際の現場では、必要な制約やモデル化の対象範囲が後から提示されたり、必要なデータが暗黙知であったりするケースにしばしば遭遇する。また、顧客が得られた結果に満足するか、費用面の限界に到達するまで、何度もやり直すプロジェクトも多い。このように生産現場の問題解決はまだ簡単ではなく、的を射た問

題設定には業務そのものの知識が必要な場合も多い。しかし、OR技術者のもつITや最適化手法に関する理解と経験は、さまざまな障害を回避して効率よく解に到達する助けになる、という確信が語られた。そのため業界全体でのプラクティスの蓄積と継承という課題は、このような場での議論にふさわしいテーマと思われる。

8. おわりに

プログラム作成時の予想どおり、今回の企業事例交流会にも多くの聴講者が集まり、活発な議論が行われた。今回は配送業務やエネルギー設備に関する最適化をテーマとした事例が複数報告され、これらの分野への社会的な関心の高さがうかがわれた。また、モデル化や解法への工夫だけでなく、隠された要件や必要なデータの取得と精度向上等、実際の適用現場で問題となる課題に複数の講演で言及されたことがとても印象に残った。

講演終了後には、前回に引き続き、「ORよろず相談所」が開催され、来場者からの質問に相談役が和やかに答えていた。