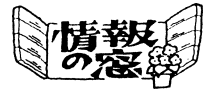


2019年秋季シンポジウムルポ（第81回）



小柳 淳二（鳥取大学大学院）

1. はじめに

2019年秋季シンポジウムは9月11日（水）に東広島市の「東広島芸術文化ホールくらら」にて開催された。テーマは「ORの原点：理論と産業応用」である。実行委員長の谷崎隆士氏（近畿大学）のもと、5件の発表が行われた。どれもが、実務に直結しており、会場の聴衆も熱心に聞き入っていた。以下に5件の発表についての概要を述べる。

2. 「ORの産業応用とビジネス・アナリティクス」

中川慶一郎氏（NTTデータ先端技術株式会社）

実行委員長による開会の挨拶の後、中川氏による講演が行われた。医療と流通などの異なる分野において、同じような分析をしていることに着目して、四つの分析シーン（集計分析型、発見型、WHAT-IF型、プロアクティブ型）と九つの分析シナリオ（予兆発見型、異常検出型、予測・制御型、ターゲティング型、与信管理型、評価・要因分析型、マーチャンダイジング型、コンテキスト・アウェアネス型、プロセス・トレース型）が紹介された。また、ビジネス・アナリティクスの分野では、従来の処理しやすいデータではなく、扱いづらいデータを処理して価値のある情報を見出している状況が説明された。他にも「時間の壁」を克服するために、正確だが時間のかかる公式発表を待つより、多少不正確でもツイッターなどから素早く情報を得ようとする試みなどについて解説された。最後に、認証技術などを例として、システム技術方式と業務方式、テクノロジー評価とビジネスシナリオ検証を総合的に考察することが大切であることが示された。

3. 「鉄鋼生産プロセスにおけるOR手法の適用事例」

中川繁政氏（日鉄テックスエンジニアリング株式会社）

2件目は鉄鋼生産プロセスにおけるOR手法の適用についての講演であった。

原料一貫生産・物量最適化においては、原料輸送配船最適化による輸送費用などの最小化問題を、混合整数計画問題として考え、それを解くことにより、人が作成した案より在庫制約や荷揚げ回数などの改善につながっていることが示された。

製鋼スケジューリング問題の最適化においては、高炉からの溶鉄に対し、成分調整などを施し、半製品の鑄片の製造に至るまでの工程について説明があり、溶鉄を指定された工程順に加工し、また鉄鋼独特の温度管理の要因をとり入れた定式化を行っている様子が説明された。

鉄鋼生産のプロセス制御における最適化においては、厚板工場での、スラブとよばれる鋼塊を加熱、圧延、冷却し、所定の製品を作るプロセスが紹介された。複数の種類のスラブを効率的に加工するために、温度管理、圧延工程の制約などを考えたモデルが解説された。

最後に、このようなシステムを効率的に保守、管理するためのモデル構築ツール（FitOptimizer）の紹介があった。

4. 「半導体製造装置におけるホイストスケジューリング問題に対する発見的手法」

野々部宏司氏（法政大学）

3件目の講演は、半導体製造に使われるホイストという搬送機のスケジューリング問題であった。ホイストは部品を運び、さまざまな処理を所定の手順で行うためのものであり、いくつかのホイストが共有経路を動くために、動きに制約（干渉領域）が生じる。目的としては、最大完了時刻の最小化である。

各ホイスト、各タンク、各干渉領域について作業処理順序をもとにリストを作成し、グラフネットワークの考えを使い、正の閉路が存在しないことが実行可能スケジュールに対応していることを利用しつつ、作業を構成していく様子や、完了時刻を改善するために、リストを局所探索法により改善する方法についての説明があった。

実務に対応するために重要な高速化について、正の

閉路判定のためのダイクストラ法の利用や、いきなり全体のスケジューリングをするのではなく、いくつかのジョブをひとまとまりとして、逐次計算していくことで、ジョブのキャンセルや追加、エラーなどによる機器の停止に対応することが必要であることが説明された。

5. 「タクシーサービス活性化のためのORのアプローチ」

繁野麻衣子氏（筑波大学）

4件目の講演は、タクシーサービスに関する講演であった。タクシー営業形態の「迎車営業」では、乗客からの呼び出しに応じて、待機場所から配車する必要がある。このとき待機場所をどこにするか、また待機場所に何台のタクシーを配車すべきかをp-メディアン問題、議員定数配分問題としてとらえられることを示し、さまざまな配分法によるサービスの変化について説明された。

次に、近年の相乗り（ライドシェアリング）における遠回り、料金配分問題もさまざまな問題がからんでいることが説明された。料金の分配として、まず節約額均等配分、料金均等配分、料金比例配分の簡単な3種類が示され、ゲーム理論の立場から、仁、シャープレイ値、DEAゲームを利用した配分法も考慮されていることが説明された。相乗りが成立するための基本的な「一人乗車時よりも低い料金」などの各種考慮すべき条件を満たす割合をシミュレーションによって分析すると、料金比例配分が簡単で多くの条件を満たす割合が高く、実用的ではないかという結果が示された。

6. 「空調機器システムの最適選定の実用化」

森田浩氏（大阪大学）

最後の講演は、空調機器システムの最適選定に関するものであった。ダイキン工業(株)との共同研究とのことで、ビルなどのエアコンシステムを設計するときには機器コスト（初期費用・工事費用・保守費用）、電気コスト（基本料金・従量料金）の総費用を最小にする

る機器構成を求める問題である。

室内機、室外機、換気装置として、どの程度の容量のものを設置するのか、またそれらをどのように設置し、接続するのかを0-1変数問題として考え、コストを計算し、最適化を試みている。空調システム特有の熱負荷の制約条件や室外機と室内機の処理能力の制約条件を考慮に入れた最適化の結果、従来のものより、総費用の小さいシステムが作成できていることが示された。本講演でも問題になったのは高速化であり、時間のかかる空調・換気シミュレーション部分に並列計算を利用したり、効率的に計算するために、一部の時間からの全体の推定、未処理負荷熱が発生する時間の推定をスパース推定や極値統計を用いたりする方法が紹介された。

7. おわりに

どの講演も実務に関係した興味深い講演であった。強く感じたのは、多少正確さを犠牲にしても、高速に解を求めることが必要な場合が多いことである。そのためにさまざまな工夫が施されている様子が興味深かった。いくつかの内容は、まだ試作段階であるが、これから実用化されてORの発展に役立つことと思う。最後に講演者と実行委員の集合写真を掲載する（講演者の所属は本文中に記載のため省略させていただきます）。



左から（敬称略）、高橋勝彦（広島大学）、加藤浩介（広島工業大学）、繁野麻衣子、中川慶一郎、野々部宏司、森田浩、中川繁政、谷崎隆士（実行委員長、近畿大学）、宇野剛史（徳島大学）