

2019年春季企業事例交流会（第43回）ルポ



千代 竜佑 ((株)ZOZO テクノロジーズ), 山口 大輔 ((株)東芝),
齋藤 努 ((株)ビープラウド)

1. はじめに

第43回企業事例交流会が2019年春季研究発表会(千葉工業大学)において開催された。企業事例交流会は、企業のOR活用事例を講演してもらい、他企業の実務家や学識者との意見交換を促進する場である。本交流会では富士通研究所の松本和宏氏(研究普及理事)をコーディネーターとして、6件の講演が行われた。各発表について紹介しよう。

2. 成熟社会を背景とした交通信号制御方式の高度化

岩岡浩一郎氏

(パナソニックシステムソリューションズジャパン株式会社)

交通信号制御の高度化の事例について、岩岡氏の実務での経験をもとにさまざまな課題やそれに対するアプローチが紹介された。近年公共事業費の削減などを背景に、膨大な路上機器の維持更新が遅滞しており、従来通りの設備を前提とした制御が困難になっている。また、現行制御方式の制約や経験豊富な従事者の不足といった問題もあり、より高度に自動化、効率化された制御方式が求められている。



岩岡氏はこのような問題に対してさまざまなアプローチで研究、実践されており、本講演ではその中から「一括最適制御」、「オフライン信号制御の見直し」の2点の成果が報告された。前者はセンサーデータを用いた信号制御をより高度化するアプローチで、1. 別々に決定されていた各種パラメータの同時最適化、2. 交通流モデルを用いた、より直接的な評価指標の算出という特徴がある。また、より安定的、効率的に解を得るための探索の工夫もなされ、実際の信号制御に導入

し、遅れ時間の削減につながったことが紹介された。後者は管制センターとつながっていないオフライン信号制御に関するアプローチである。自動車から収集したプローブデータを使用することにより信号機周辺の交通流の情報を推計し、制御パターンを見直すという内容で、こちらも実際の現場での成果が報告された。

3. プロセス制御へのシミュレーションおよび最適化手法の応用

反町宏明氏(横河電機株式会社)

横河電機株式会社で扱っている、プラント制御システムにおける最適化手法について紹介がされた。プラント制御においては、主に古典的な制御手法であるDCSと、モデル予測制御の手法を取り入れたAPCという2種類の制御システムが使用されている。



近年石油プラントの制御において経済的なインパクトの大きい常圧蒸留塔の制御に、DCS、APCに加えて「オブティマイザ」という制御システムの導入が検討されている。反町氏の講演ではそのオブティマイザの詳細と導入の効果が紹介された。APCでは事前にプラントテストを実施することで最適化モデルの構造やゲインの値を決定し、導入後はその値を使用し続けていたが、オブティマイザではプロセスシミュレータを用いてリアルタイムにモデルの更新を行うことが可能となり、より経済効率の高い制御を実施することが可能となる。発表ではダイナミックシミュレータによる仮想プラントでの実験結果が報告され、より大きな利益が得られることが紹介された。また質疑にて、実際のプラント制御においてもリーズナブルな値となることが報告された。

4. 富士電機オペレーションズ・リサーチの活用事例紹介

内田修平氏（富士電機株式会社）

富士電機株式会社はさまざまな分野でオペレーションズ・リサーチを活用しているが、本発表では冷凍・冷蔵ショーケースの事例が紹介された。冷凍・冷蔵ショーケースを高温多湿な環境に置くと着霜により性能が劣化する場合がある。そこで統計的プロセス管理の手法であるMSPC（Multivariate Statistical Process Control）を用いて着霜兆候の検出を試みた。具体的には庫内温度、圧力などの変数について事前に収集されたデータから正常範囲を定め、時系列的な観測データに対し正常範囲からの外れ度を求めることで異常を検出する。しかし、定期実施される除霜動作で庫内温度、圧力などが周期的に変わることにより、そのままMSPCを適用しても正確な検知はできなかった。そこで、データの標準的な周期的変化を表す標準プロファイルを作成し、この標準プロファイルと収集データとの差分をMSPCの変数に用いることで、数週間前に着霜兆候の検出が可能であることがわかった。核となる技術を磨き、創意工夫によって横展開を図る堅実な姿勢は企業事例のお手本という趣きであった。



5. AI for AI: 5W1Hメタデータの生成、対話bot用正解データの生成が可能な人工知能API群

松田圭子氏（メタデータ株式会社）

メタデータ株式会社は自然言語処理技術の応用ソフトウェア会社として創業し、今日では学習済み人工知能を親和性が高いウェブAPIの形でライセンス提供している。同社の主力サービスは日本語自然文に対する5W1H抽出など9種類であり、膨大な辞書型データを整備して高い精度を実現していることが強調された。また同社では近年流行しているハッカソンなどのオー



ブンイノベーションの開催やAPI提供を行うことで、広報だけでなく独創的なユースケースの獲得にもつなげている。講演の最後に“AI for AI”が提案された。これは教師あり機械学習の正解データ作りにAIを活用するというコンセプトである。たとえば5W1H抽出はそのままタグ付けに使うことができるほか、人が正解データを作る際のキーワードハイライトなどに役立て、作業の効率化や気づきを促すといった間接的な利用法も考えられる。近年AI活用が叫ばれているが、正解データ作りが実適用のボトルネックとなる可能性があり、AI for AIはその課題を解決するための一助になるかもしれない。

6. 混合隠れマルコフモデルによるチャネル選択モデルとマーケティング応用

中野 暁氏（株式会社インテージ）

調査会社である株式会社インテージでは、多くのマーケティング・リサーチの実績がある。最近では、調査データを用いたデジタルマーケティングが重要となり事例も増えている。デジタルマーケティングでは、



従来に比べ早期の適用と細かい対応が可能となり、広告を出すタイミングが重要となる。中野氏の講演では、日用品のオンラインの購買データを用いて、初めてオンラインの購買をした顧客の行動パターン分析を行った。分析では、混合隠れマルコフモデルによるチャネル選択モデルを用いている。このモデルは、潜在クラス数と潜在状態数の自由度をもつ。特別な場合として、両方を1に設定するとロジスティック回帰モデルと同じになる。ロジスティック回帰では79%であった正解率が、最もよいモデル（潜在クラスが3、潜在状態数が2）では90%の正解率となった。潜在クラスは、行動パターンから、スイッチャー（傾向を変える）、オフライン復帰型（オフラインへ変化）、オンライン継続型（オンラインのまま）と特徴づけられた。今後は、デジタルマーケティングを使ったマーケティングオートメーションが、ますます重要となるだろう。

7. 状態空間モデルとMCMCを用いたマーケティング・ミックス・モデリング

筒井直人氏（株式会社アイズファクトリー）

マーケティングのチャンネル選択では効果の評価が重要である。しかし複数チャンネルに同時に投資することが多い中、適切な効果の評価は難しい。アイズファクトリーの筒井氏は、マーケティング・ミックス・モデリングを用いたチャンネルの評価について講演した。モデルは売上を目的変数とす



る乗法モデルである。説明変数（たとえばチラシ）の効果は、時期が変われば影響も変わるものである。本モデルでは、パラメータがマルコフ過程で変わるものとした状態空間モデルを特徴とする。ただし、パラメータの数が増大するので、MCMCを用いてパラメータ推定を行う。その結果、従来の方法より納得できる結果が得られ、モデルの有効性を確認できたという。この手法を使った、メーカーなどの多くの導入実績も紹介された。また、説明に用いるグラフも、今まで見たことがない形式だがわかりやすいものであり、データ分析のプロフェッショナルリティを感じ非常に興味深く拝見した。