

「物流の最適化」研究部会報告

主査 01100884 京都工芸繊維大学 木瀬 洋 KISE Hiroshi
幹事 01108834 京都工芸繊維大学*軽野義行 KARUNO Yoshiyuki

1 はじめに

本研究部会は平成8年度より2年間関西支部に設置されましたが、これは平成5-6年度の同支部「物流とOR」研究部会（主査 徳山博于氏（住友金属工業（株）当時）¹⁾）の成果を引き継いだものです。すなわち、前研究部会で「物流にはORで解決されるべき問題が山積している」ことがあらためて強く認識されました。そこで、本研究部会は、物流の最適化を中心に、研究活動を進めることにしました。結果的には70名（企業45名、大学24名、官庁研究所1名）の登録会員のもとで、2年間に10回の研究会が開催され、計16テーマについて講演と論議が重ねられました。以下に、その概要とまとめを述べます。また、末尾に関連する文献をあげておきます。

2 研究活動の概要

- ・ 第1回研究会（平成8年6月24日（月）於京都工芸繊維大学、出席者26名）
 - (1) 福山武史氏（トヨタ自動車（株）ITエンジニアリング部）
「構内物流支援システムについて」²⁾
 - (2) 永持 仁氏（京都大学大学院 工学研究科）
「ネットワーク・フロー問題について」
- ・ 第2回研究会（平成8年10月8日（火）京都工芸繊維大学、20名）
 - (3) 今井太一氏（住友金属工業（株）システムエンジニアリング事業部）
「複雑な搬送系を有する多段ジョブショップ工程の操業スケジューリング」³⁾
 - (4) 軽野義行氏（京都工芸繊維大学 工芸学部）
「配送計画問題に対する遺伝的アルゴリズムの適用について」⁴⁾
- ・ 第3回研究会（平成8年11月29日（金）京都工芸繊維大学、24名）
 - (5) 小西正躬氏（（株）神戸製鋼所 プロセス技術研究所）
「製鉄所内溶銑・溶鋼物流のスケジューリング問題」⁵⁾
 - (6) 鳩野逸生氏（大阪大学大学院 基礎工学研究科）
「分散型リアルタイムスケジューリングシステムの構成法とその評価」⁶⁾
- ・ 第4回研究会：本部主催定例講演会兼支部研究講演会
（平成9年1月17日（金）日刊工業新聞社ビル、28名）
 - (7) 圓川隆夫氏（東京工業大学 社会理工学研究科）
「物流問題の現状と動向：コストダウンとIT活用」⁷⁾
- ・ 第5回研究会（平成9年3月28日（金）京都工芸繊維大学、18名）
 - (8) 庵原 滋氏、尾崎賢二氏（川崎重工業（株）産業プラント事業部）
「製鉄プラントにおけるエキスパートシステムを利用した物流最適化二例」⁸⁾
 - (9) 木瀬 洋氏（京都工芸繊維大学 工芸学部）
「立体自動倉庫における最適入出力計画について」⁹⁾
- ・ 第6回研究会：支部研究講演会（平成9年7月28日（月）住友ビル、32名）
 - (10) 谷 重徳氏（三井物産 情報システム部）
「配車計画立案における最適化技法の適用事例—EGプランナー—」
 - (11) 加藤直樹氏（京都大学大学院 工学研究科）
「平面上の車両配送計画問題の近似解法」¹⁰⁾
- ・ 第7回研究会（平成9年10月24日（金）（株）CSI、21名）
 - (12) 関口恭毅氏（北海道大学大学院 経済学研究科）
「スケジューリング問題の事例記述に関する一提案」¹¹⁾
- ・ 第8回研究会（平成9年11月7日（金）京都工芸繊維大学、16名）

- (13) 亀田恒彦氏 (サイモン・フレーザー大学 計算機・通信研究所)
「将来の汎用デジタル通信網 (ATM) 」
・ 第9回研究会 (平成9年1月14日 (金) 京都工芸繊維大学、16名)
- (14) 箕牧数成氏、Sandor Markon氏 (株) フジテック 研究開発本部
「エレベータを含むビル内交通・物流システムのシミュレーション」¹²⁾
- (15) 増山 繁氏 (豊橋技術科学大学 知識情報工学系)
「AGVシステムのグラフ理論を用いた定式化と解析の試み」¹³⁾
・ 第10回研究会 (平成10年1月9日 (金) 京都工芸繊維大学、18名)
- (16) Salah Elmaghraby氏 (米国、North Carolina State University)
「Review and Critique of Recent Development in Activity Networks」¹⁴⁾

3 まとめ

上記の研究テーマは、意図的に選択されたというよりも、むしろ知名度の高い講師に適宜、テーマを提供して貰ったという方が妥当です。従って、やや雑駁になりますが、以下に、まとめを述べます。

ネットワーク・フロー(テーマ(2))やグラフ理論は物流の普遍的モデルで、テーマ(9), (11), (15)及び(16)の様な理論的研究の基盤となっていますが、現実のシステムでは未だ余り活用されていないようです。しかし、企業委員からも使える部分があるとの意見があり、今後の発展が期待されます。

搬送(施設内物流)と配送(施設間物流)の観点から見たとき、前者については8件((1), (3), (5), (6), (8), (9), (14), (15))、後者については3件((4), (10), (11))のテーマがあり、ややアンバランスですが、これは、施設内物流システムが施設間よりも構造化及び情報化されている点を反映しているように思えます。

ロジスティクスという観点からは物流と在庫は表裏一体をなすと考えられます。必要在庫数は、不確実性の大きさ \times 意思決定の段階数 \times ボトルネックのリードタイムに比例すると言ふ仮説(7)は注目に値します。また、これまでの在庫理論では、施設内の滞留在庫が最適化の対象となってきましたが、多頻度配送のもとでは移動体内の在庫(走庫?)にも注目するべきではないかと思えます。

物流システム運用上の観点からはほとんどの最適化問題はルーティング(経路選択)とスケジューリングの問題に定式化され、OR((1), (5), (9), (11), (15), (16)), メタヒューリスティクス((4), (10)), AI((8)), シミュレーション((3), (6), (14))等の最適化技法が使われています。なお、物流施設及び設備の選択、規模、レイアウト等、設計上の最適化は運用のそれに劣らず重要ですが、今回は、残念ながら、(15)以外取り上げる事ができませんでした。

情報化に必要な通信技術は大いに進歩し(13)、これに伴いEC、EDI及びCALS等による情報共有化が物流の世界にも大きな影響を及ぼすものと思われ(7)。

物流に限らず、最適化問題を提起する人(管理者)とそれを解く人(エンジニア)は異なるのが普通で、両者の認識や理解の違いが効果的な最適化を困難にしているとの指摘があります。これを解消するための問題記述モデル化の試み(12)は注目に値します。

最後に、物流最適化に対するORの重要性は今後益々増大するという事を強調したいと思います。

参考文献

- 1) 徳山、木瀬、野村：1995年度日本OR学会春季研究発表会アブストラクト集(1995)pp. 308-309
- 2) 福山、浅原、富森：生産スケジューリング・シンポジウム '95講演論文集、システム制御情報学会(1995)pp. 19-24
- 3) 今井、他：生産スケジューリング・シンポジウム '96講演論文集、日本経営工学会(1996)pp. 151-156
- 4) 軽野、他：第5回交通・物流部門大会講演論文集、日本機械学会(1996)pp. 447-450
- 5) 小西、他：計測自動制御学会論文誌、Vol. 29, No. 5(1993)pp. 596-603
- 6) 鳩野、他：生産スケジューリング・シンポジウム '95講演論文集、システム制御情報学会(1995)pp. 303-308
- 7) 圓川：トータル・ロジスティクス；製版物統合化のキーポイント、工業調査会
- 8) 宮本、他：計測自動制御学会論文誌、Vol. 31, No. 5(1995)pp. 657-681
- 9) Kise, H., 他：生産スケジューリング・シンポジウム '97講演論文集、人工知能学会(1997)pp. 13-18
- 10) Asano, T., et al: Proc. ACM Symposium on Theory of Computing, Society of Automatic Computing Machine(1997)
- 11) 関口：オフィス・オートメーション、Vol. 18, No. 4-2(1997)pp. 32-35
- 12) 箕牧、他：日本機械学会・第6回交通・物流部門大会講演論文集、日本機械学会(1997)
- 13) 佐々木、増山、山川：電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J79-A, No. 8(1996)pp. 1433-1443
- 14) Elmaghraby, S.: European J. Operational Research, Vol. 82(1995)pp. 383-408