

特集にあたって

富井 規雄 (千葉工業大学)

鉄道には、OR的手法の対象として興味深い問題が多数存在する。長期・短期の需要を予測する問題、列車ダイヤや車両の使用計画・乗務員の勤務計画などの各種のスケジューリング問題、機器の信頼性や保守計画の問題、軌道を保守する大型機械の効率的な運用計画作成問題など、枚挙にいとまがない。

本学会誌では、2004年1月に「鉄道OR見聞録」と題する特集を行っている。その特集は、様々な応用分野を広く紹介するものであった。本特集号では、鉄道のスケジューリング問題、その中でも、鉄道の輸送に直接関連する話題に絞ることとした。その理由は、この分野が今まさに研究開発の段階から実用段階に移ろうとする時期にあると感じるからである。

列車ダイヤをはじめとする各種の鉄道のスケジュール(運行計画)は、現時点では、人間主導で作られている。しかし、様々な事情を背景に、鉄道会社からは、運行計画作成の効率化・高品質化が強く求められている。また、一方、各種技術の発達によって、大規模な組合せ最適化問題もそれなりの工夫をすれば解けるようになってきた。この2つがマッチして、昨今、鉄道の運行計画の自動作成アルゴリズムに関する研究が多く現れるようになってきた。

この傾向は、特にヨーロッパで顕著である。例えば、ECのARRIVALプロジェクトのWebページを見ると関連の論文を多数見つけることができる。ヨーロッパでは、鉄道の運行計画作成の効率化、高品質化、高信頼度化に強い興味を持たれるようになってきている。

一方、日本においては、鉄道の運行計画作成アルゴリズムに関する研究は、まだ多くはない。少し前までは、鉄道会社側にも、日本の鉄道は複雑であるので運行計画の自動作成などできるわけではない、という考え方も確かにあった。しかし、その考え方は急激に変わりつつある。

本特集号では、6編の論文を収録した。最初に、富井が鉄道のスケジューリング問題の全体の概要と研究

状況について述べさせていただいた。田口先生の論文は、列車の運行を精緻に表現するモデルとその上での列車運行シミュレーションに関するものである。これに基づいて、東急電鉄田園都市線の急行電車の「格下げ」の効果を検証され、その後、東急電鉄では実際にこのダイヤを採用した。このことは、テレビ等でも報道されたので、ご存じの方も多と思う。今泉先生の論文は、最近発展の著しい、運用計画に対する整数計画法の応用に関するものである。平井氏の論文は、鉄道の利用者にも関心の高いダイヤ乱れ時の再スケジューリングに関するものである。辺田氏の論文は、ダイヤ乱れ時の運転士の勤務の変更システムに関するものである。このシステムは、プロトタイプの開発を終了し、現在、試使用の段階にある。Laube氏は、スイス連邦鉄道(SBB)の運行計画・運行管理部門の要職にある方である。SBBは、ヨーロッパ随一の定時性を誇っている。また、主要駅で、列車どうし、列車とバスなどに徹底した接続をとった非常に便利なダイヤを提供している。本論文では、その次のフェーズとして実験中の新しいコンセプトに基づく運行管理手法について書いていただいた。これは、余裕時分を適切に配分したダイヤとし、その上で、そのときの状況を反映して、列車が運転すべき時刻を再計算し、それを運転士に伝えてもくろみ通りに運転させ、列車ダイヤに小規模な乱れが生じた場合でも接続をとれるようにする、あるいは、代替経路を案内するなどして、利用者の利便性の低下を防ごうとするものである。これは、世界的に見てもきわめて斬新で大胆なプロジェクトである。モデルやアルゴリズムの詳細に興味をお持ちの方は、参考文献をご覧ください。

最後になったが、本特集号を読んでいただいた方に、鉄道のスケジューリング問題に対する興味を持っていただければ、筆者にとって望外の幸せである。