

# 特集にあたって

加藤 怜 ((公財) 鉄道総合技術研究所)

2020年以降、新型コロナウイルス感染症、またそれに伴う緊急事態宣言などにより、鉄道業界は多大な影響を受けた。旅客需要が大幅に低下したことで、多くの鉄道事業者において経営状態が急激に悪化し、赤字決算が続出することとなった。

2023年5月のコロナ5類移行後は、鉄道事業者の経営状態は回復基調にあるものの、旅客需要は必ずしもコロナ禍以前には戻っていない。同時に、少子高齢化も当初の想定以上のスピードで進んでいることを踏まえても、コロナ禍以前のような旅客需要への回復は難しいといわれている。加えて、年々激甚化する自然災害への対策、カーボンニュートラル・省エネ化の要請など、鉄道を取り巻く環境は年々厳しさを増している。

このような背景から、省人化、省力化などによる鉄道運行の低コスト化が、これまでより一層求められるようになってきている。一方で、これらの問題解決は、元来ORが得意とするところであり、鉄道を持続可能とするためにも、ORのさらなる貢献が期待されている。

このような状況を踏まえ、「持続可能な鉄道のためのOR」と題した計6件からなる特集を企画した。鉄道事業者をはじめ、メーカー、研究所、大学関係者といった幅広い関係者に執筆をお願いした。

まず、毛利裕馬氏(東京地下鉄(株))と富井規雄氏(東京工業大学)に、列車運行安定性のボトルネック箇所を検出する手法について執筆いただいた。東京メトロのような数分単位で運行する路線では、わずかな遅延がすぐに路線全体に波及してしまう。遅延対策にもさまざまな方法があるが、運行実績データ、乗車率データの活用により、遅延波及のメカニズムが解明でき、ピンポイントに効果的な対策が可能となることが示されている。

合田航氏、向嶋宏記氏、長峯望氏((公財) 鉄道総合技術研究所)には、AI技術を活用した車両側面カメラによる安全確認支援装置について執筆いただいた。近年、ワンマン運転が各方面で広まっているが、ホーム上での安全確認業務など、運転士の負担が増加している。本装置により、運転士の負担軽減のみならず、ワンマン運転の拡大も期待できる。読者は、鉄道業界に

においてもAIが現実的なツールになっていることを実感できるであろう。

国崎愛子氏と武内陽子氏((公財) 鉄道総合技術研究所)には、列車ダイヤの省エネ化手法について執筆いただいた。近年、鉄道においてもカーボンニュートラルが叫ばれるようになってきているが、国内の鉄道事業者やメーカーの取り組みの多くは鉄道車両などハードウェアの観点が多い。本稿は列車ダイヤといったソフト寄りの観点から検討されている点で興味深い。適用手法も混合整数計画法といった多くのOR研究者になじみのあるものである。

大槻知史氏と畠山遼子氏((株) 東芝)、井山仁志氏(東芝インフラシステムズ(株))、久保英樹氏(東芝デジタルソリューションズ(株))には、車両運用計画の自動提案について執筆いただいた。多摩都市モノレールを対象に、業務内容や対象とする問題、開発した最適化手法を概説いただくとともに、実証試験やその評価結果が示されている。また、熟練者との打合せなど本格運用に至るまでの苦労話にも触れられているが、その内容は多くのOR研究者が共感できるものであろう。

山口祐樹氏と小西勇介氏(東日本旅客鉄道(株))には、ダイヤ乱れ時の乗務員運用の再スケジューリングについて執筆いただいた。ダイヤ乱れ時の対応は、リアルタイム性が要求される非常に難易度が高い業務であるにもかかわらず、現在でもその対応の多くが人間系に依存している。本稿では集合被覆問題といった数理モデルが紹介されているが、このようなモデルにより、業務の短時間化、省力化が期待できる分野である。

最後に、今泉淳氏(東洋大学)には、20年以上にわたり運行計画に関する研究に取り組まれている立場から、鉄道業界の独特さ、大学の立場から参入することのむずかしさ、その留意点や心構えなどを執筆いただいた。実問題を扱う場合にはデータの準備が大きなハードルとなるが、そこで参考になる書籍が多数紹介されている。特に今後本分野の研究に取り組みたい大学関係者には、大いに参考になるであろう。

鉄道業界は、コロナ禍で大きな構造改革を強いられ、少子高齢化の影響もそう遠くなく深刻な影響をもたら

すと予想されている。そのようななか、持続可能な鉄道を実現するために、OR が貢献できる業務は決して少なくないと思う。今後、ますます研究開発が進み、

鉄道業界における多くの実業務において OR の適用が進むことを期待したい。