

#### 4. 研究現況

##### 4.1 列車の運転整理

### 数理的最適化手法に基づく運転整理の計算機支援

森 拓哉

鉄道が人身事故などでダイヤ乱れが生じた際、元のダイヤに戻す業務を運転整理と呼ぶ。平常時の運行管理に関しては自動化が進む一方、運転整理については指令員の経験と勘に頼って行われ、鉄道事業者にとって大きな負担となっており、計算機により運転整理案を自動で作成するシステムの開発が望まれている。今までも運転整理の研究は盛んに行われてきており、旅客損失に関する評価量に基づき、運転整理案を自動作成する手法の検討が行われてきた。しかし、これらの手法の多くは局所的判断の積み重ねに基づくメタヒューリスティクスなどの準最適化手法が用いられており、得られた解が本当に最適かどうかの保証がない。本研究では混合整数計画法の手法を用いて、旅客損失を主眼におきつつ、最適性の保証を持った運転整理案を導出することを目的としている。先行研究では現実時間内に解を導出するためにモデルが非常に単純なものとなっていた。そこで、より現実に即した評価を行うためにモデルの見直し、評価関数の選定などを行った。

### *Computer-aided Railway Rescheduling Based on Mathematical Optimization Technique*

Takuya Mori

In train operation, when disruption occurs, train dispatchers operate trains to recover the schedule. This operation is called "rescheduling". While normal operation operated by computer, rescheduling is operated by human depending on dispatcher's experience and intuition. It has become a heavy burden for railway companies, so the system that creates rescheduled idea automatically is desired. The study of rescheduling problem based on evaluation of passenger loss has been considered even now, however, these techniques are based on metaheuristic techniques which do not guarantee optimality. The purpose of our research is the optimization of passenger loss with a guarantee of optimality by using Mixed Integer Programming (MIP) method. In previous research, the model was very simple due to the calculation time. Therefore, we review the model and the object function to evaluate more realistic scene.

## 乗車率に応じた旅客行動の変化を考慮した運転整理支援

大橋 和也

鉄道は専用軌道を持つため定時運行率が高いという特徴があるが、輸送障害は増加する傾向にある。輸送障害などによって列車ダイヤに乱れが生じた場合にはダイヤに変更を加えて復旧する業務が行われる。これを運転整理と呼ぶ。

平常時の運行管理は自動化が進んでいる一方、運転整理は自動化が進んでいない。これは、運転整理は指令員の経験による勘に頼る部分が大きいためである。したがって、指令員の負担を軽減するために運転整理案を自動で作成するシステムが望まれている。

先行研究において、旅客損失に主眼を置き混合整数計画法によって最適化を行う運転整理支援システムが提案されたが、実用化に向けていくつかの課題が残されている。

本研究では、それらの課題のうち、列車の混雑による旅客の行動の変化についてモデル化を行う。

*Train rescheduling considering the change of passenger flow depending on train congestion*

Kazuya Ohashi

In railway system, the rate of on-time service is high, but transport disorder tends to increase. When transport disorder occurs, train rescheduling is performed.

Since the train rescheduling in railway operation is a difficult task, the rescheduling system is expected to support the staff. Previous work suggested the train rescheduling system focusing on passenger delay, but it has problem that it doesn't consider the train congestion.

We introduce the mathematical model of the change of passenger flow depending on train congestion.