

座席設定計画システム



信号・情報技術研究部(交通計画)
副主任研究員 中川 伸吾

2016/11/30 運輸分野に関する技術連絡会

背景

- 優等列車において、指定席・自由席の両数(座席数)は列車系統毎に概ね固定されている
- 一方、需要は季節・曜日・区間・時間帯等で細かく変化し、また様々なニーズの旅客が混在する

↓ 供給と需要のミスマッチ

混雑の偏り等による旅客の満足度低下

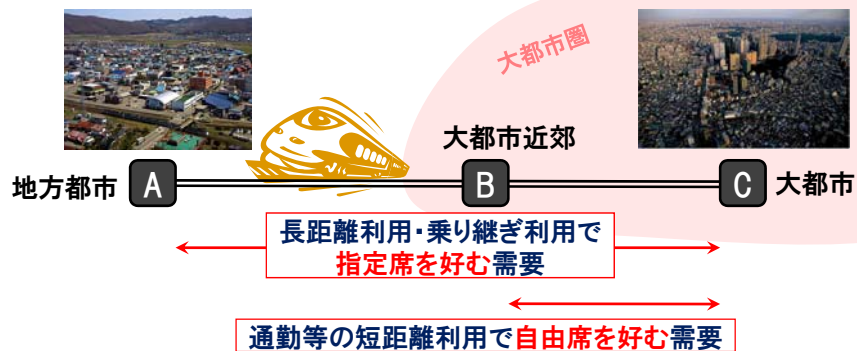
座席利用率の低下による収益力低下



Railway Technical Research Institute

背景

• 需要の実態



それぞれの需要の量によって、指定席混雑、自由席混雑のみならず、混雑の偏り（指定席と自由席の混雑差）が発生しうる



Railway Technical Research Institute

目的

混雑の偏り等による旅客の満足度低下

座席利用率の低下による収益力低下

これらは輸送力増強（増便・増結等）で解決できる問題ではあるが…



増便・増結には投資が要るので難しい！

ダイヤや乗務員運用に余裕が無い！

だから輸送力を増やすのではなく、輸送力を効率的に使うことで収益を上げたい！

本研究の
ポイント

混雑は困る、希望どおりの列車に乗り
たい！座って行きたい！



区間・時間帯等によってきめ細かい指定席・自由席配分を設定して、満足度向上（混雑の緩和）・収益力向上を図る手法を検討する



Railway Technical Research Institute

本研究での開発事項

指定席・自由席需要の推定手法

- 列車が混雑すると、利用断念等による需要の流出・転移が発生する
- 良い席種設定とは、このように流出・転移した需要も含めた**本来のニーズ(潜在需要)**をみtasものである
- しかし潜在需要は実際の需要データに表れず、正確な把握は不可能

→①**潜在需要の定量化手法**



②柔軟な席種設定手法のモデル化

- 席種設定が旅客の選択に与える影響は不透明

→②**列車間の需要転移などを定量化した旅客行動モデル**

→③**上記モデルによる行動変化を織り込んだアルゴリズム**



Railway Technical Research Institute

潜在需要推定モデルの構築

- 席種別に、実際の需要から流出需要を推定し、
上乗せして潜在需要とするモデルを構築

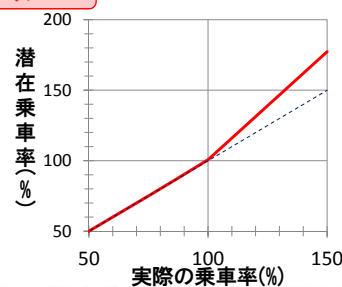
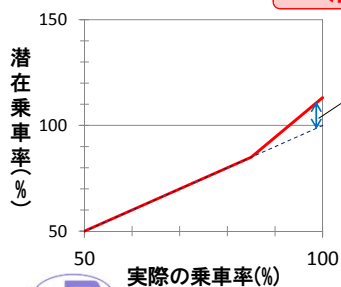
指定席

マルスの指定席販売実績を
分析し、流出需要を推定

自由席

Webアンケート調査を行
い、自由席満席によって流
出する旅客の割合を把握

潜在需要推定モデル



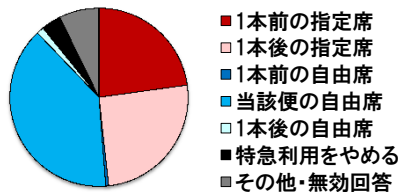
Railway Technical Research Institute

混雑時の次善策選択行動モデルの構築

- 混雑に遭遇した旅客の行動を、実際の特急列車での車内アンケート調査の結果からモデル化

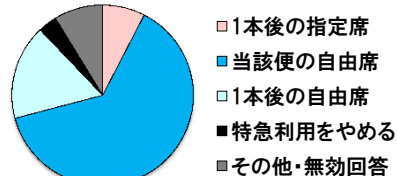
指定席旅客向け

Q. 指定席が満席だったら、どのようにしたと思いますか



自由席旅客向け

Q. 自由席が満席で座れなかったら、どのようにしたと思いますか



次善策選択行動モデル

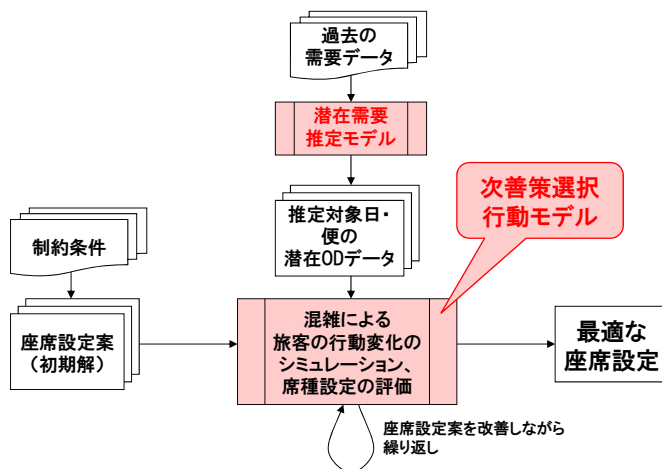
※選択行動への影響が大きい要素ごとに構築



Railway Technical Research Institute

開発した座席設定計画システム

- 潜在需要推定モデルと、混雑による旅客の行動変化シミュレーションを織り込んだ最適化システムを開発



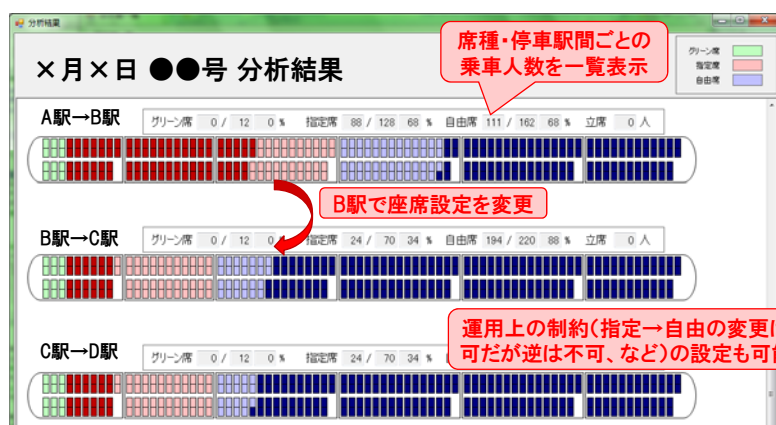
Railway Technical Research Institute

制約条件等の入力画面



Railway Technical Research Institute

座席設定計画システムの実例



- 席種設定に関する意思決定
- 席種設定変更効果の事前検討
- 席種設定変更による需要変化の見積

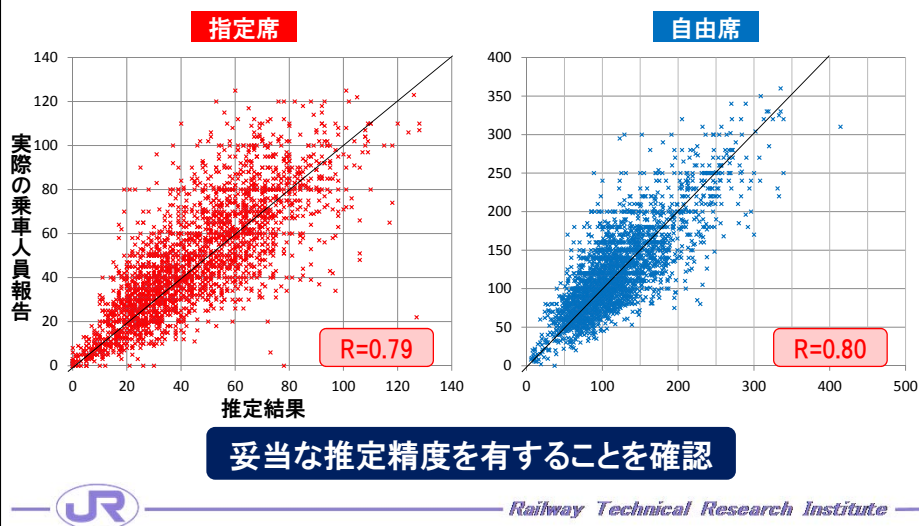
で計算結果を
活用可能



Railway Technical Research Institute

需要推定の妥当性検証

- 座席設定を現状のものに固定して過去日の乗車人数を推定し、得られた結果を実際の乗車人員報告と比較



座席設定の改善効果の試算

- 1日分のある特急列車の下り便全便を対象に計算を行い、得られた座席設定を現状の席種設定と比較

解 計算対象	立席人キロ最小化を 図った場合		総収入最大化を 図った場合	
	立席人キロ	総収入	立席人キロ	総収入
ある平日	-74.1%	+0.1%	-40.0%	+1.3%
ある休日	-60.1%	+0.1%	-9.2%	+1.1%

座席設定の最適化により、
立席利用の減少(利便性向上)・収入向上を
両立できることを確認



Railway Technical Research Institute

まとめ

- 潜在需要推定モデル
- 混雑時の次善策選択行動モデル

➡ **鉄道事業者の座席設定に関わる意思決定にご利用いただける、座席設定計画システムを開発**

- 座席設定の変更効果の事前検討
 - 変更による需要変化の見積もり
- } に活用可能

- ケーススタディにおいて、立席利用の減少による旅客利便性向上と鉄道事業者の運輸収入向上の両立に寄与できることを確認

**事業者・旅客双方に有益な施策を実現し、
鉄道の持続可能性向上を支援**

