

ダイヤ乱れ時の 旅客流動分析ツール

信号・情報技術研究部(運転システム)

國松 武俊

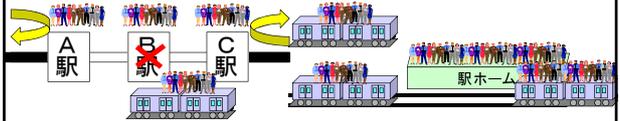


Railway Technical Research Institute

目的

ダイヤ乱れ時に適切な運転整理を行うための
旅客流動分析, 予測手法の開発

- ◆ 運転中断中, 運転再開後それぞれについて,
各駅間・時間帯で, どの程度の利用が予想されるか?
- ◆ 活用方法
 - 運転中断中: 折返し運転実施の是非, 効果検証
 - 運転再開後: 必要十分な列車本数(輸送力)設定



Railway Technical Research Institute

アプローチ: 実績列車乗車人数データ活用

- ◆ 実績データそのものを統計的に分析, 知見を得る
- ◆ 列車運行に伴い収集される, 各種実績データ
 - 乗車人数データ
 - 実績運行時刻データ
- ◆ 平常日(トラブルが無かった日), ダイヤ乱れ当日の実績データを比較し, 当日の傾向を分析
 - 平常日のデータ:
 - 一定期間(約1ヶ月等)の実績データ中央値を採用(平均値だと, 異常値の影響大)



Railway Technical Research Institute

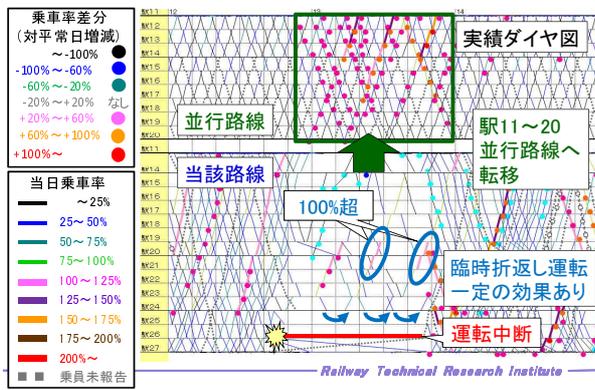
①ダイヤ乱れ時の旅客流動可視化手法

- ◆ ダイヤ乱れ当日の, 運転整理, 旅客流動を可視化
 - 運転整理内容と, 結果としての旅客流動を直感的に把握
- ◆ 実施例の対象路線
 - 別路線(自社)の並走区間を含む通勤路線
 - 駅26で人身事故発生, 12:45頃から約1時間不通
 - 青路線(当該路線)運転見合わせ
 - 緑路線(並走路線)は通常運転
 - 駅24で列車3本を折返し運転



Railway Technical Research Institute

旅客流動実態把握のための可視化



Railway Technical Research Institute

②運転再開前後の旅客流動予測手法の開発

- ◆ 各駅間・時間帯の断面通過人数の増減率を予測
 - 断面通過人数: 各列車応荷重装置の乗車人数⇒時間帯別集計
- モデルA: 運転中断～再開までを予測 運転中断直後に使用
- ◆ 発生箇所, 再開見込時刻等を入力
⇒ 運転中断～再開見込時刻まで, 各駅間通過人数の増減を予測
- モデルB: 運転再開～再開1時間後を予測 運転再開直前に使用
- ◆ 発生箇所, 運転中断中の各駅間の運転本数等を入力
⇒ 再開から1時間先まで, 各駅間通過人数の増減を予測



平成25年度運輸技術交流会

予測手法

- ◆過去のダイヤ乱れ事例(概況情報, 断面交通量実績)を使用し, 断面増減率の予測式を作成(重回帰分析)
 - ダイヤ乱れ日の「断面増減率(予測対象), 断面に関連がありそうな各種指標(ダイヤ乱れの概況)」の実績データを蓄積
 - 蓄積データをもとに, 最もあてはまる数式(予測式)を作成
 - 統計的に説明力ある情報(変数)のみを使用
- ◆分析対象事例数(対象路線)
 - 予測式作成用:28事例, 検証用:5事例

モデルBの例

支障箇所
不通時間長
発生時間帯(朝、昼、夕...)

駅A~B 中断~再開1時間
断面通過人数増減率
○%減等(当日/平常日)

迂回路線有無
並行線区有無

中断中運転率(当日/平常日)
再開見込的中有無

Railway Technical Research Institute

平成25年度運輸技術交流会

予測モデルの検証(5事例で実施)

- ◆予測した増減率⇒通過人数に換算, 実際の通過人数と比較
- ◆検証結果の例(2日分, 通勤路線の上り線)

モデルA: 運転中断~再開

上り 各駅間通過 実績人数と予測人数

単位: 人

日付1実績 日付1予測
日付2実績 日付2予測

※標準誤差平均
日付①:1,229人
日付②:1,406人

モデルB: 再開~再開1時間後

上り 各駅間通過 実績人数と予測人数

単位: 人

日付1実績 日付1予測
日付2実績 日付2予測

※標準誤差平均
日付①:1,675人
日付②:664人

運転整理の検討に使用する上で, 耐える予測精度を確認

Railway Technical Research Institute

平成25年度運輸技術交流会

予測結果を活用した運転整理業務

A: 運転中断直後

①輸送障害発生

②再開見込時刻想定

③予測モデルA(中断中)利用

④予測結果を活用し運転整理実施

下り10,000人
上り2,000人

運転中断中

B: 運転再開直前

①運転再開確定

②中断中の運転本数(上下2本)

③予測モデルB(再開後)利用

④予測結果を活用し運転整理実施

下り8,000人
上り2,000人

運転再開から1時間

Railway Technical Research Institute

平成25年度運輸技術交流会

まとめ

- ◆①:ダイヤ乱れ時の旅客流動可視化手法を開発
 - ◆折返運転等, 指令手配(運転整理)の効果検証に活用
- ◆②: 運転再開前後の旅客流動予測手法構築
 - ◆運転中断中の折返運転, 再開後の必要輸送力判断に活用
- ◆③:ダイヤ乱れ時の旅客流動分析ツールの作成
 - ◆平常時, 異常時の列車運行, 旅客流動について, 様々な面から分析が可能

事業者様での活用形態 ※ご要望に応じて対応します

- ◆乗車人数データは, 応荷重装置のデータ以外に, 車掌目視による乗車人数報告(ノリホ)等でも対応可能。
- ◆開発した旅客流動分析ツールの提供(販売)
- ◆分析ツールを用いたコンサルティング
 - データをご提供いただき, 分析は総研内で実施, 分析結果のみ提供
- ◆開発成果をベースにした新たなシステムの開発

Railway Technical Research Institute