

有料特急列車を含む 乗車率推定手法

特急列車に乗車する旅客の行動選択モデルを構築しました。乗車率推定システムに搭載することで、特急列車を含む乗車率の推定が可能となり、改正ダイヤ案の検討に活用できます。

研究の背景と目的

- 既開発の乗車率推定システムでは、現行ダイヤあるいは改正ダイヤ案における各列車・駅間の乗車率が推定できますが、有料の特急列車は未対応でした。
- 特急列車に乗車する旅客の行動選択モデルを構築して、モデルに寄与する影響因子を明確化し、特急列車を含む乗車率の推定を可能とすることを目的としました。

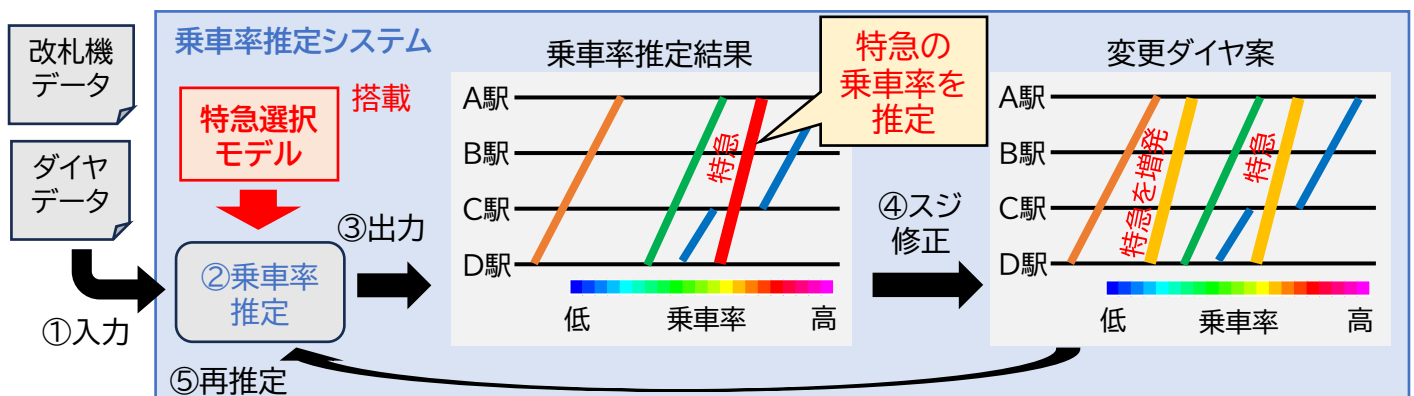
研究成果

- アンケート調査結果とICカードデータのそれぞれを用いて、非集計ロジットモデルにより2種類のモデルを構築しました。その結果、特急利用／非利用時の乗車時間や、特急乗車距離あたりの料金が特急選択に寄与していることを明らかにしました。
- 構築したモデルを乗車率推定システムに搭載し、実路線を対象に推定精度を検証したところ、速達タイプの特急の乗車率を16～24%pt、準速達タイプの特急の乗車率を7～14%ptの誤差で推定できることを確認しました。

今後の展開

- ダイヤ案自動作成手法の基盤技術として活用予定です。

改正ダイヤ案検討への活用イメージ



構築した特急列車の選択行動モデル

特急を利用する／利用しない、の二値を目的変数に非集計ロジットモデルにより構築。先行研究にて多く採られるアンケートを用いるアプローチと、アンケート調査が不要で、事業者保有データのみで構築できるICカードデータを用いるアプローチの2つを検討。

説明変数	アンケート調査結果を用いたモデル				ICカードデータを用いたモデル			
	下り		上り		下り		上り	
	β	t 値	β	t 値	β	t 値	β	t 値
切片	-	-	-	-	-2.18	-14.17***	-3.58	-23.20***
各経路の列車乗車時間(分)	-0.04	-3.35***	-0.06	-2.82***	-	-	-	-
乗換回数(回)	-	-	-	-	-0.86	-13.23***	-0.37	-5.94***
乗換時の最大待ち時間(分)	-0.07	-1.57	-	-	-	-	-	-
最大乗車率(100%を1.0)	-	-	-	-	-0.35	-3.69***	-1.04	-10.90***
両経路の到着時刻差(分)	-	-	-	-	-0.08	-27.78***	-0.10	-29.51***
距離あたりの料金(円/km)	-0.05	-3.24***	-0.10	-3.91***	-0.03	-7.75***	-0.02	-5.96***
全区間で特急利用(0 or 1)	-	-	1.05	1.93*	-	-	-	-
修正済尤度比	0.28		0.38		0.40		0.44	
正解率	83.0%		82.9%		86.4%		88.3%	

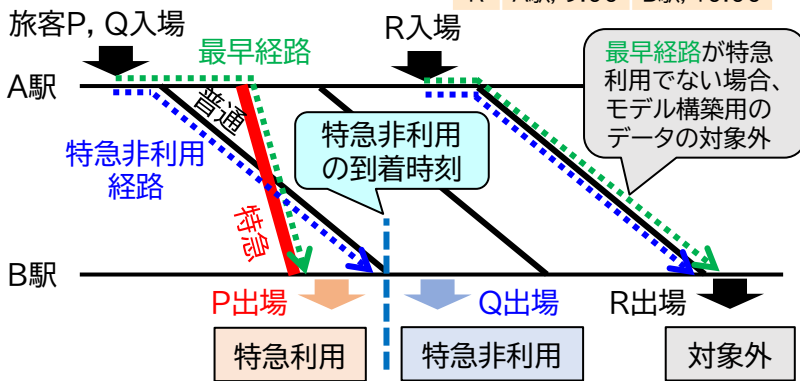
***: $p < 0.01$, **: $p < 0.05$, *: $p < 0.1$

■: 特急利用経路の効用のみに加算 □: 特急非利用経路の効用のみに加算 ■: 各経路の効用に加算

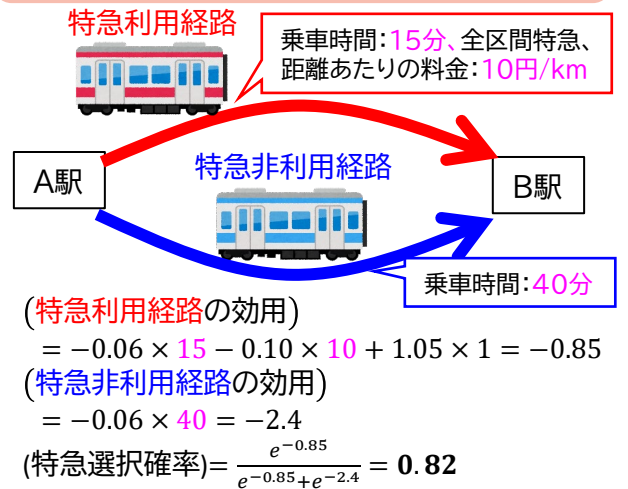
→両モデルとも、尤度比が0.2以上、正解率が80%以上のモデル

ICカードデータを用いた特急利用判定方法

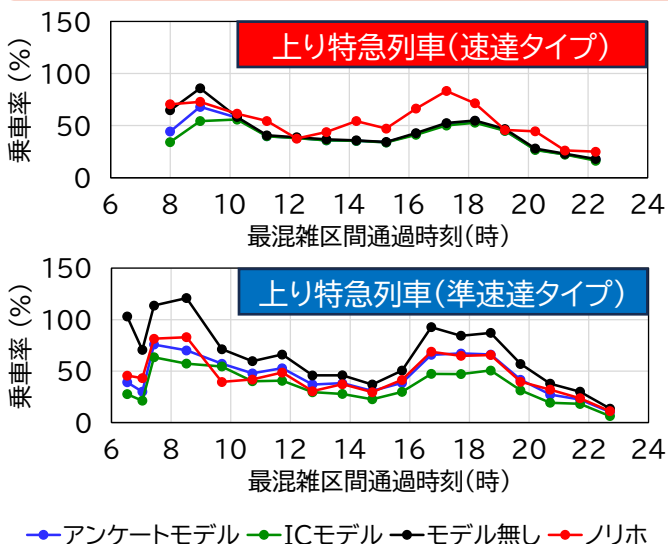
各旅客の出場時刻が、
特急非利用経路の到着
より早いか遅いかで判定



特急選択率の計算例(アンケート結果を用いたモデル(上り)使用)



実路線に対する乗車率推定結果(特急の結果のみ抜粋、1列車毎)



- 大都市通勤路線を対象
 - 正解値は車掌による人数計測データ(ノリホ)
 - 「モデル無し」は特急を快速と同等に扱う
- [結果]
- 速達タイプはモデルに関わらず過少推計
→改札データの詳細な分析が必要
 - アンケートモデルの方が小さい誤差で推計
 - ICデータモデルは過少推計傾向
→利用者が多く、到着時刻の差が小さい、近距離利用に適合するモデルの可能性