

乗車率再推定の 高速化アルゴリズム

No.210

発明の名称：プログラム及び最適移動経路算出装置
 特許番号：特許第5891186号
 出願日：2013年1月30日
 総研発明者：坂口隆、國松武俊、辰井大祐、石原裕介

目的と効果

列車ダイヤ上に設定されている各列車の乗車率を区間ごとに推定するには、各旅客がどの列車に乗って目的駅まで移動したかを推定する必要があります。これには、列車ダイヤをグラフネットワークで表し、最短経路探索と呼ばれる技術が応用されています。

この従来の手法では、一つの駅における列車順序変更など、比較的軽微なダイヤ変更の場合でも、全ての旅客の経路を推定し直すことになるため、長い計算時間が必要となっていました。そこで、ダイヤ変更があった場合に影響を受ける旅客のみに対して経路を再探索することで計算時間を短縮する手法を考案しました。

技術の概要

本手法では、準備として、初期のダイヤに対する乗車率を推定しておきま

す。ダイヤの一部を変更した場合、従来手法のように全ての旅客の最短経路を再探索するのではなく、最短経路が変わる可能性がある旅客についてのみ経路を再推定するというのが基本的なアイデアです。

初期のダイヤに対する各旅客の最短経路情報に対し、ダイヤの変更によってグラフネットワーク構造が変化した結果、経路が変わる可能性がある箇所（「影響ノード」と呼んでいます）を記録します。この影響ノードを経由する旅客に対してのみ最短経路を再探索します。図1に変更前のダイヤを示します。旅客αと旅客βの最短経路はあらかじめ記録されています。図2では、1本目の各駅停車をB駅で快速が追い越すようにダイヤを変更した場合を考えます。図1のように初期のダイヤに対して記録されている旅客αと旅客βの最短経路と比較することで、影響

ノードを経由する旅客αだけに対して再探索を実施すればよいことがわかります。

発明余話

乗車率推定の高速化を目指した議論の中で、従来手法で計算時間を要する要因は、経路探索の重複にあることがわかりました。重複箇所を防ぎ、効率的に全ての旅客の最短経路を探索するため、出発駅に現れる時間が遅い旅客から順番に探索し、その情報を計算中は保持しておくことにしました。これにより、すでに求められている最短経路の情報を利用する形が具体化しました。探索する旅客の順番を工夫した結果、再探索の効率化や再探索対象旅客の限定が可能となっています。本手法により、乗車率再推定時間の大幅な削減が期待されます。

（辰井大祐／信号・情報技術研究部
 運転システム研究室）

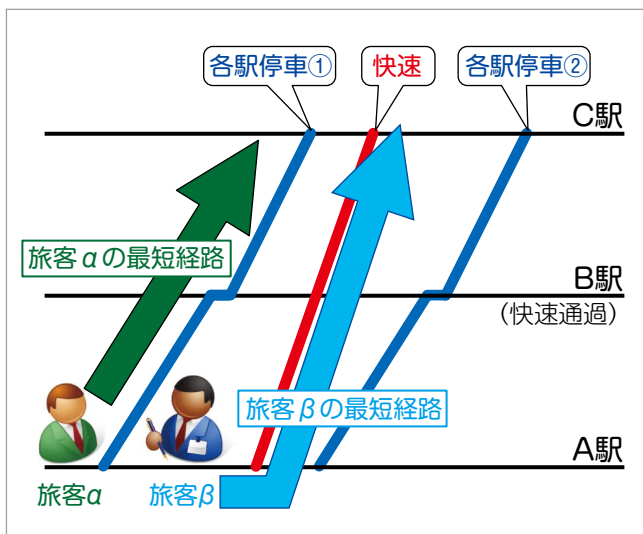


図1 修正前のダイヤと最短経路

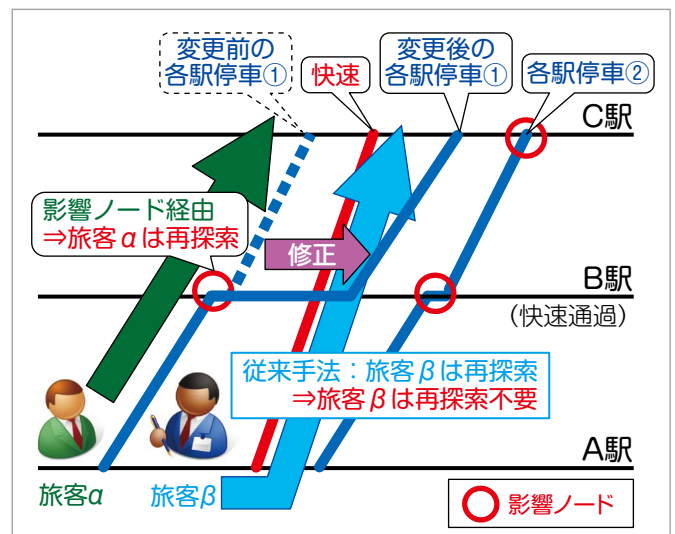


図2 探索対象旅客の絞り込み