

S6-2-5 鉄道サービスの信頼性向上効果を考慮したネットワーク整備手法について

○ 小林 蘭美 東京電機大学大学院

[土] 高田 和幸 東京電機大学

Railway network design considering reliability of travel time

Mayumi Kobayashi and Kazuyuki Takada Member (Japan Society Of Civil Engineers)

In Tokyo metropolitan area, many railway accidents have occurred every year, and they cause rail passengers huge time loss. Nevertheless, there is no quantitative research to assess the amount of time loss. In this paper, the railway accident in this area is analyzed, and Monte Carlo simulation to estimate a statistical distribution of time loss was executed. Then, the regional distribution of time loss is examined.

キーワード：所要時間の信頼性，鉄道事故，時間損失

Keyword: Reliability of Travel Time, Railway Accident, and Time loss cost

1. はじめに

東京首都圏では、通勤・通学トリップの60%以上が鉄道を利用している。その鉄道には、大量輸送性、定時性、高速性を有するサービスが求められている。しかしながら、事故等によりサービスが一時的に休止した場合には、大量輸送交通機関であるため、旅客の被害も多大になる。

国土交通白書¹⁾(平成16年)によると、鉄道サービスの信頼性向上が、国家として取り組むべき課題に挙げられている。また既存の研究²⁾からも、旅客は、交通サービスの信頼性向上に対して金銭的な支払意志を有していることが明らかとなっている。

一方、筆者らは、鉄道事故統計をデータ化し³⁾、鉄道輸送障害の発生に関する確率分布を求め、モンテカルロシミュレーションにより遅延時間を推計する手法を提案している⁴⁾。しかしながら、これまでは、時間損失を精緻に推計することよりも、シミュレーションによる時間損失の推計可能性を検証することを主眼としていたため、シミュレーションの設定条件に精緻さを欠いた部分もあり、その解決が課題として残されていた。

そこで本研究では、鉄道サービス停止時の旅客の損失時間を精緻に推計するために、既存のシミュレーションの改良を行った。改良は、事故などで不通区間が生じた際の旅客の当該区間の迂回を考慮することで図った。また旅客の居住地別の鉄道利用者1人当たりの時間損失費用の地域分布についても考察した。

2. 旅客の時間損失の推計方法について

(1) 前提条件

損失時間の推計に際して設定した条件を以下に示す。

- シミュレーションの対象は、平成14年度版都市交通年報⁵⁾より、64路線、1128駅とした。
- 大都市交通センサス⁶⁾より、首都圏のターミナル駅データを用い、ターミナル駅を利用している旅客のみ迂回行動を可能とした。
- 各駅間の所要時間は、営業距離及び各路線の表定速度を用いて決定した。
- ターミナル駅での乗り換え時間は5分とした。
- Dijkstra法を用い、第一最短経路と第二最短経路の所要時間を算出し、その差を、事故発生時に旅客の迂回行動による追加所要時間とした。

(2) 損失時間の推計方法

本研究で実施するシミュレーションでは、旅客の不通区間の迂回行動を考慮した。本シミュレーションでは、事故原因別に同定した指数分布に従う乱数を発生させ、運行遅延時間を決定している。また、Dijkstra法を用いて迂回を考慮した場合の追加所要時間を算出し、シミュレーションによって発生した事故の運行遅延時間と追加所要時間を比較し、旅客は最終的に所要時間の短い方を選択するものと考えた。シミュレーションのフローを図1に示す。

(3) 年間時間損失の集計

30年に渡るシミュレーションを実行し、旅客の時間損失

の地域分布を作成した。ちなみに、2003年度の毎月勤労調査⁷⁾に基づき、首都圏の勤労者の平均時間価値を2400円として、旅客の時間損失を算出した(図2)。

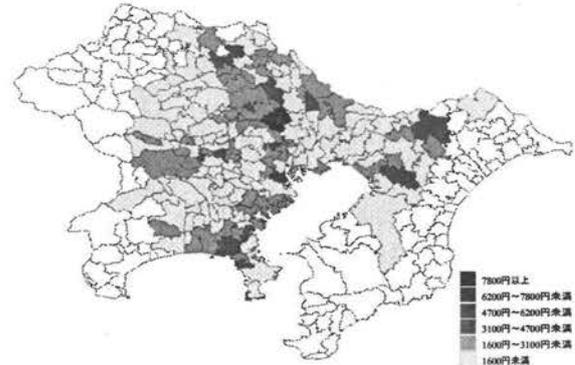


図2 鉄道利用者1人当たりの年間あたりの時間損失費用

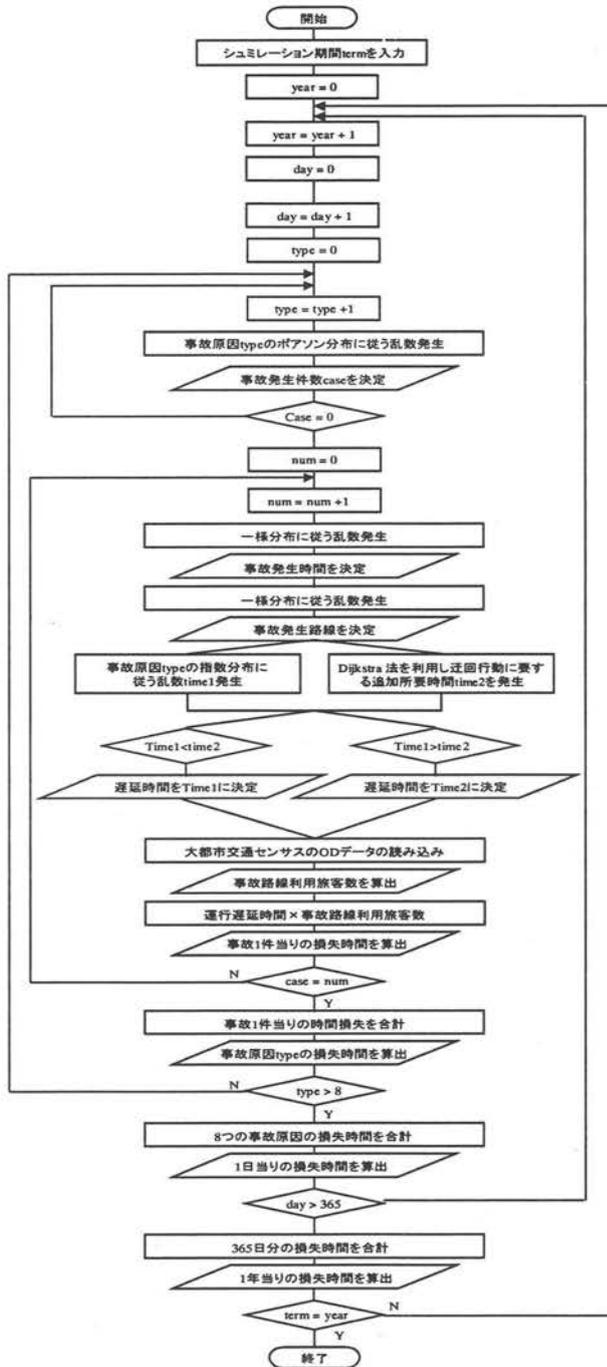


図1 シミュレーションのフロー

3. まとめ

本研究では、鉄道利用者の損失時間をシミュレーションにより算出し、さらに損失時間の居住地域分布を作成した。この地域分布より、事故発生件数が多いJR京浜東北線を利用する地域である、蕨市、川口市において時間損失費用が大きいことがわかった。また、郊外の鉄道利用者の時間損失費用が多いことから、郊外と都心を結ぶ路線で事故が発生すると多くの時間損失が発生することがわかった。

また、迂回行動を考慮した場合の、旅客の総時間損失費用は272億円という結果になった。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ<http://www.mlit.go.jp/>
- 2) 村上岳司:所要時間信頼性が交通手段選択に与える影響に関する研究
- 3) 藤生慎, 吉澤智幸, 高田和幸:首都圏における鉄道事故の発生と運行停止時間の確率分布の推定, 土木学会第59回年次学術講演会, CD-ROM, 2004
- 4) 吉澤智幸, 高田和幸:鉄道事故に伴う旅客の損失時間の推計手法に関する研究, 東京電機大学大学院修士論文
- 5) 国土交通省総合政策局監修:平成14年版都市交通年報, 財団法人運輸政策研究機構
- 6) 国土交通省:平成12年版大都市交通センサス, 国土交通省
- 7) 独立行政法人労働政策研究・研修機構ホームページ:<http://www.jil.go.jp>