

首都圏電車ネットワークの利用者均衡交通配分問題

01303730 中央大学 *田口 東 TAGUCHI AZUMA

02402150 中央大学 中村幸史 NAKAMURA YUKIHIITO

1. はじめに

筆者は[1]で首都圏の朝のラッシュ時のすべての電車の運行を表す乗り換えネットワークを作成し、大都市交通センサス[2]を用いて鉄道利用者を1本1本の電車に割り当て、実際の乗客の流れを再現した。一方、交通センサスから出発地到着地 (OD) 交通需要データを得て、移動時間や混雑度によって定まる利用者の移動に関するコスト関数を仮定すると、利用者均衡による交通配分問題が定式化できる。そして、パラメータを調整して、実際の交通流と良く合う解が得られれば、新路線建設効果の推測、交通施策の影響の予測と評価に用いることができる。ここでは首都圏電車ネットワークの利用者均衡交通配分問題を考察する。

2. ネットワークモデル

鉄道を利用する移動に[1]の乗り換えネットワークを用いると、時間とともに移動する乗客を静的に表現することができる。交通センサスから、OD 交通需要として各駅を出発する目的駅ごとの乗客数が出発時間とともに与えられる。到着時間は配分計算の結果として定める。出発時間を忠実に与えると変数が多くなりすぎるので、時間幅 Δ を定め (下の計算では 15 分)、駅ごとに時間帯 $[t_i, t_i + \Delta]$ に出発する乗客をまとめて一つの出発ノードとし、乗車可能な停車ノードに向かうリンクをつける。そして、出発ノードごとに種類の異なる流れとする。到着は、各駅ごとに時間

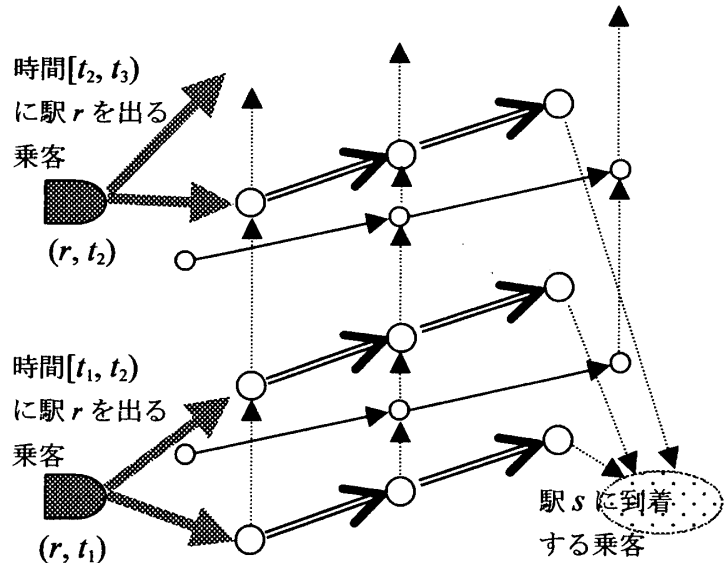


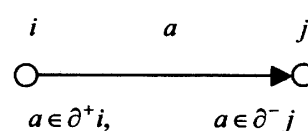
図1 乗り換えネットワーク、出発ノードと到着ノード

によらずただ一つの到着ノードを設け、当該駅のすべての停車ノードからリンクをつける。例を図1に示す。

3. 利用者均衡配分問題

変数 (r, t) 出発ノード. 駅 r から時間帯 $[t, t + \Delta]$ の間の出発を表す. 計算では $\Delta = 15$ 分.

- u_a^n 出発ノード (r, t) を出てリンク a を通る乗客数
- e_s^n 出発ノード (r, t) を出て目的駅 s へ向かう乗客数.
- f^n 出発ノード (r, t) を出る乗客数



流れの連続の条件

$$\sum_{a \in \partial^+(r,t)} u_a^n = \sum_s e_s^n = f^n \quad \text{出発ノード } (r, t)$$

$$\sum_{b \in \partial^-s} u_b^n = e_s^n \quad \text{for each } (r, t) \quad \text{到着ノード } s \text{ (全時間帯でまとめて1個)}$$

$$\sum_{a \in \partial^+n} u_a^n - \sum_{b \in \partial^-n} u_b^n = 0 \quad \text{for each } (r, t) \quad \text{通過ノード } n$$

(上の3式を $Du = f$ とまとめて表す)

