

都市高速道路における乗継ぎ制について

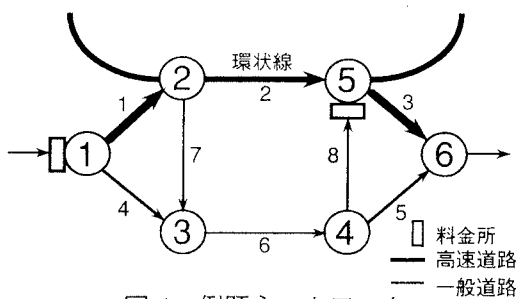
岐阜大学 学生員 ○安田幸司
岐阜大学 正 員 秋山孝正

1. はじめに

わが国の都市高速道路では、日常的な交通渋滞が深刻である。このため例えば阪神高速道路では、入路閉鎖・ブース制限方式を中心とする流入制御が行われている¹⁾。しかしながら、有料道路の性徴を考慮した新たな交通緩和方策の必要性も示されている。本研究では均一料金制度上の特別措置「乗継ぎ制」を広域的な交通制御手段として利用することを考える。ここでは「乗継ぎ制」導入に対する理論的な交通流解析を行い利用者最適とシステム最適の両概念から評価を行う。

2. 乗継ぎシステムのモデル化

乗継ぎ制の有効性を評価するにあたって次のようなネットワークを用いる。これは、都市高速道路と一般道路で構成される都市街路網の一部をモデル化したものである(図-1)。



また、検討するODペアは①～⑥であり、交通量を60000台とする。高速道路環状線（リンク2）には、ネットワーク上の交通流とは独立して一定量の交通量が付加されている。

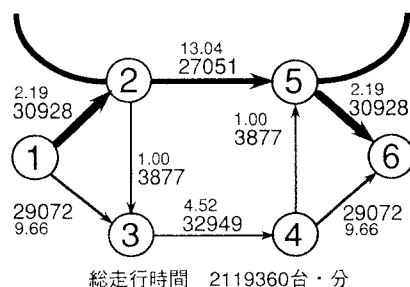
現行システムでは、①～⑥のOD間の利用交通（＝70000台）がリンク1手前の料金所から高速道路を利用し、一担迂回してリンク3手前の料金所から再度高速道路を利用すると、高速道路料金を再び支払う必要がある。一方、乗継ぎ制とは、上記の一担高速道路に流入した交通には高速道路を

再利用した場合、料金を課さない制度であり、これにより迂回交通が発生するものである。本研究では、乗継ぎ制を「乗継ぎシステム」として構成し、環状線交通流の円滑化を目指す。

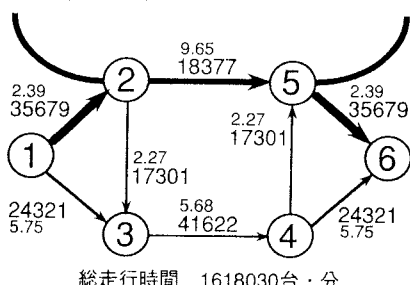
3. 乗継ぎシステムについての検討

3.1 現行システムの表現

まず、現行システムの利用者均衡状態を求めた（図-2）。交通量配分にあたって、高速道路利用料金：500円、時間価値：77円/分としている。



また同様のシステムについてシステム最適配分を行った（図-3）。



本例題のネットワーク効率の向上には、高速道路の利用交通量を増加させるとともに、一般道路への迂回を促進させる必要があることがわかった。

3.2 乗継ぎ制導入時の交通状態

乗継ぎ制導入時の交通現象を記述するため、図-4のようなネットワーク表現を用いる。

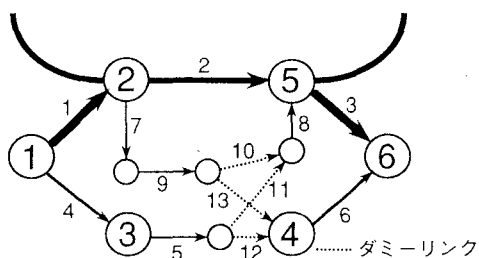


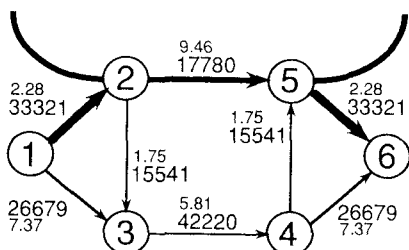
図-4 乗継ぎシステムのネットワーク表現

このネットワークでは、一般道路幹線部をリンク5とリンク9の2本のリンクで表現し乗継ぎ交通の存在を表現している。ここで乗継ぎ交通については、迂回リンク上で、高速道路利用料金の相当分の時間減少が考慮されている。この場合リンク相互作用を考慮した目的関数(式-1)を用いて計算が実行できる。

$$\min z(x) = \frac{1}{2} \sum_a \left[\int_0^{x_a} t_a(w, x_a) dw + \int_0^{x_a} t_a(w, 0) dw \right] \quad (1)$$

つまり、実際の計算は目的関数の修正により従来のF W法等のアルゴリズムを用いることができる。

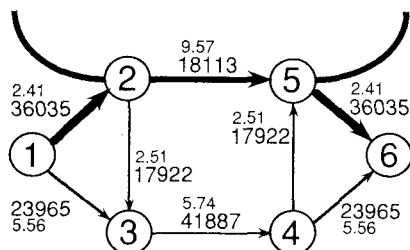
このような条件の下で乗継ぎ制導入時の利用者均衡交通量を求めた(図-5)。



総走行時間 1660130台・分

図-5 乗継ぎ制導入時の利用者最適フロー

つぎに、乗継ぎ制を考慮した場合のシステム最適配分も行っている(図-6)。



総走行時間 1612660台・分

図-6 乗継ぎ制導入時のシステム最適フロー

これらの計算結果から以下のことがわかる。

- ①図-2と図-5から交通均衡状態を比較すると、乗継ぎ制導入により総走行時間が459230台・分減少している。OD間の所要時間も本例題において高速道路で20%、一般道路で14%の時間短縮があり、ネットワーク効率が向上している。
- ②交通均衡状態で環状線の交通量変化をみると乗継ぎ制導入により約34%の混雑緩和効果がある。
- ③乗継ぎによる迂回交通発生時の一般道路の交通量は約28%増加した。
- ④図-2と図-3、図-5と図-6からシステム最適状態についての交通量変化を考える。現行システムにおいても、乗継ぎ制導入時においてもネットワーク効率を考えると環状線からの迂回交通の誘発が必要であることがわかる。

これら比較により乗継ぎ制の導入はネットワーク効率の向上に有効に機能することがわかる。

4. おわりに

都市高速道路の料金制度である乗継ぎ制を交通緩和方策として導入した場合の効果を考察した。本研究では乗継ぎ制導入時の交通流解析を「リンク相互関係を考慮した均衡配分法」を用いて行った。

この結果、乗継ぎ制の実施によって都市道路網全体の効率性が向上し、また環状線の円滑化に有効であることがわかった。

本研究の今後の課題としては、以下のようなものが挙げられる。

- ・乗継ぎ制導入の需要量変動を考慮したネットワークでの乗継ぎによる効果の検討をおこなう。
- ・現実的な大規模ネットワーク上での乗継ぎ効果とその設置箇所の検討をおこなう。

いずれの問題も、現実には今後の情報機器の整備あるいはその他の交通管制手法との関係を考慮していく必要がある。

【参考文献】

- 1) 秋山孝正 佐佐木綱：高速道路の交通緩和を目指した乗継ぎシステムについての研究 平成3・4年度文部省科学研究費補助金一般研究(C) 研究成果報告書pp.31～51, 1993