

関西大学環境都市工学部 学生員 ○浅原 麗

関西大学環境都市工学部 正会員 秋山孝正

関西大学環境都市工学部 正会員 井ノ口弘昭

1. はじめに

現在の都市高速道路は均一料金制度が適用されている。しかし近年、道路ネットワークの拡大やETCの普及により均一料金から対距離料金への移行が検討されている。また、都市高速道路の料金政策は都市内の交通調整機能を有するため、対距離料金制度は都市道路網の交通流動に大きな影響を与える。

そこで本研究では、対距離料金により増加する乗り継ぎ交通に着目して、弾力的な料金政策の有効性を検討する。検討には需要固定型の交通量配分を用いる。

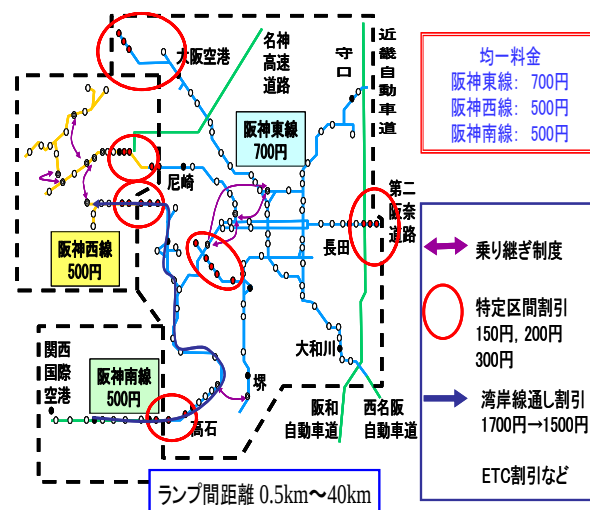


図1 現行の阪神高速道路料金¹⁾

2. 都市高速道路料金に関する交通均衡分析

本研究は都市高速道路である阪神高速道路を対象とする。阪神高速道路のネットワーク及び現行料金圏を図1に示す¹⁾。阪神高速道路は全長243.8kmである。

現在の都市高速道路では均一料金制度が導入されている。図2に示すように、均一料金では、高速道路利用距離に関係なく料金は一定になる。一方対距離料金では、高速道路利用距離に応じて料金が増加する。すなわちランプ間ごとに料金が異なる。そのため、都市高速道路を含む都市道路網において交通均衡配分を行うには、通常の交通配分アルゴリズムに①多様なランプ間料金および②乗り継ぎ交通を考慮した交通量配分アルゴリズムを加える。特に着目すべき乗り継ぎ交通を考慮した交通量配分アルゴリズムの概要を説明する。乗り継ぎ交通を考慮した交通量配分を行うには以下の4つのプロセスで構成されている。

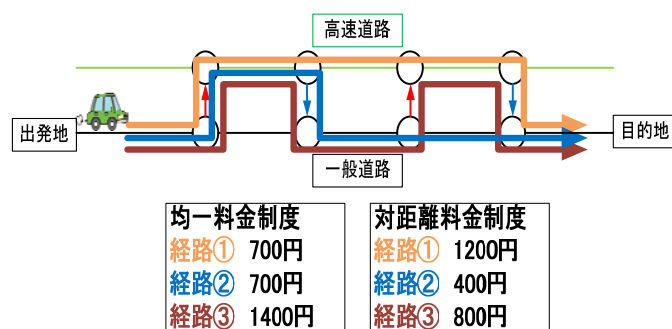


図2 均一料金と対距離料金

[1]各ランプ間最短経路探索

[2]都市高速道路仮想リンクの設定

[3]一般道路と仮想リンクで最短経路探索

[4]OD最短経路探索

ここで、[2]に仮想リンクの設定について図3に示す。このように仮想リンクを設定することにより、1つの経路における高速道路利用回数が計算できる。

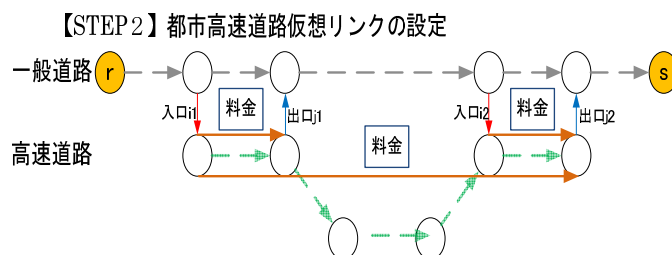


図3 乗り継ぎ交通を考慮した最短経路探索方法

これらの交通配分アルゴリズムによって、「多様なランプ間料金に対して乗り継ぎ交通を含む交通現象の推計」が可能となる。

4. 都市高速道路の対距離料金設定への適用

4.1 対距離料金の問題設定

本研究では阪神高速道路を含む都市道路網を対象として検討を行う。対象道路網の設定条件はゾーン数786、のノード数5,264、リンク数7,826、時間価値(70円/分)である。

また、対距離料金に関しては、既存研究と阪神高速道路が提案している料金設定を参考に設定する。まず料金変化による長距離及び短距離利用の変化を検討するために、上限・下限設定対距離料金を2つずつ設定し、それぞれを組み合わせた直線型料金を4ケース設定する。さらに、現実的な料金徴収を考慮して階段型料金を設定する。均一料金と設定対距離料金を図3に示す。

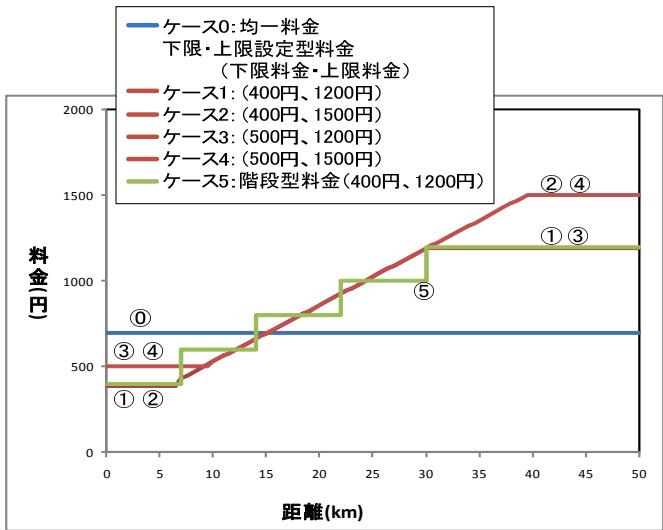


図3 対距離料金設定

4.2 総走行時間短縮便益に関する考察

前述の料金設定と前述の配分アルゴリズムを用いて交通配分計算を行った。それぞれの料金設定に対応した交通状況の各種指標を表2にまとめる。今回は道路利用者の一般化所要費用の合計である「走行時間短縮便益」に基づいて検討を行う。

まず直線型料金についての考察は以下のように整理できる。

- 1) 下限が小さい場合、短距離利用者が優遇されるため、乗り継ぎ交通と都市高速道路利用台数増加し、総走行時間短縮便益が大きくなる。
- 2) 上限が小さい場合、長距離利用者が優遇されるため、乗り継ぎ交通は減少するが都市高速道路の平均利用距離が増加し、総走行時間短縮便益が大きくなる。

したがって、直線型料金ケースの中では下限・上限がともに小さいケース1が最も有効であるといえる。

つぎに、直線型料金(ケース1)と階段型料金(ケース2)を比較する。すると、ケース5のほうが料金徴収が荒いため、便益は小さくなる。

5. おわりに

本研究では、都市高速道路の対距離料金制度に着目して、交通均衡配分を用い対距離料金制における利用者便益及び交通流動の変化を検討した。本研究の成果は以下のようにまとめられる。

表2 総走行時間短縮便益の推計結果

ケース	都市高速道路				一般道路	都市道路網全体	
	利用台数 (台)	料金収入 (万円)	乗り継ぎ 交通量 (台)	平均利用 距離 (km)	総走行時間 (台・時)	総走行時間 (台・時)	走行時間 短縮便益 (万円)
0(均一)	1,045,764	71,974	23,689	16.4	369,571	10,041,600	10,411,170
1(400-1200)	1,127,500	74,402	29,818	14.7	350,044	10,034,216	10,384,260
2(400-1500)	1,133,954	76,388	31,484	14.5	343,258	10,051,702	10,394,960
3(500-1200)	1,088,612	75,739	25,415	15.3	351,275	10,037,436	10,388,710
4(500-1500)	1,093,564	77,653	27,006	15.0	344,893	10,058,627	10,403,520
5(階段型)	1,109,953	75,249	28,902	14.9	349,515	10,047,875	10,397,390

- 1) 多様なランプ間料金及び乗り継ぎ交通を考慮した均衡配分アルゴリズムにより、社会的便益の各種交通指標の算定が可能になった。
- 2) 今回の直線型料金のなかではケース1が最も有効であることがわかった。
- 3) 直線型料金と階段型料金を比較すると、直線型料金のほうが社会的便益が大きくなることが分かった。

今後の課題としては、需要変動を考慮した交通量配分を行うために①需要関数の作成²⁾、②需要変動型利用者均衡配分アルゴリズムの検討が挙げられる。

参考文献

1) 岩武宏一・井ノ口弘昭・秋山孝正・奥嶋政嗣：「乗り継ぎ交通を考慮した都市高速道路の料金設定についての研究」土木計画学研究・講演集,Vol.40,2009.

2) 秋山正孝・井ノ口弘昭・奥嶋政嗣：「都市高速道路のゾーン別対距離料金の適用可能性に関する検討」交通学研究/2010年研究年報