

大阪市立大学工学部 正員 西村 昂

1. まえがき 自動車交通量抑制問題は実質的には利用交通機関の転換、すなわち車から公共の輸送機関へのモード転換問題としての意味をもち、このためモード転換計画は交通システムの計画と運用における基本的問題の一つといえる。このモード転換を理論的に検討し、理論解を基礎に実際の諸条件を考慮してモード転換計画を立案することは交通システムの効率化の側面から有意義といえる。

2. モード転換計画問題 モード転換問題とは、一定の交通需要に対していくつかの交通施設（ E と道路施設）の利用がその容量あるいは他の制約条件から制約される場合に他の交通施設（ F とバス・マストラン・シート）への転換をある評価指標を最適化するような転換計画を求める問題である。

この問題に対していろいろの考え方ができるといえるが、理論的に扱える例としては、

- ① 残トリップあるいは転換をトリップに優先順位をつけた場合のモード転換
- ② 転換量と最小にするモード転換
- ③ 転換に必要なマストラン・シートの建設費用を最小化するモード転換
- ④ トリップ目的その他によって転換による損失を設定した場合の損失最小のモード転換
- ⑤ 転換に伴う諸費用（建設費、利用者費用等）を最小化するモード転換

などがあげられる。モード転換には部分的転換ともいえるパーク・アンド・ライドシステムへの転換もあって、駐車場並みあるいはその容量を設定することにより、これを全体のモード転換計画の中で考えることが可能となる。この他にも、マストラン・シートの余裕容量が最大と定む転換可能か、鉄道あるいは中量輸送路線の新設によって下りの転換が可能かなどの個別の転換問題を多く存在する。

3. 問題定式化の例 ここに②、③の問題の定式化の例を考えてみよう。道路ネットワークとマストラン・シートネットワークは各ゾーン間代表ノードを適当にとり単純化する。道路網のカット行列を M_r 、道路交通需要マトリクスを F_r 、またカット断面ごとの道路交通需要ベクトルを f_r 、総トリップ数を T_r とする。道路網のアーケ容量ベクトルを B_r とすると、カット容量ベクトルは $M_r B_r$ で表わされ、これを f_r と比較することにより、カット容量の不足量ベクトル R が求められる。もし道路からマストラン・シートへの転換量マトリクスを X 、またそのカット断面ごとの転換量ベクトルを x とすると、

$$0 \leq X \leq F_r \quad (1), \quad X \geq R \quad (2)$$

の制約を満足し、目的関数(3)、(3)'

$$Z_1 = \sum_i \sum_j x_{ij} \rightarrow \min \quad (3), \quad Z_2 = \sum_i \sum_j d_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min \quad (3)'$$

を最小にする X は②の解となり、 Z_1 は転換トリップ数、 Z_2 は転換トリップキロを最小にする転換計画となる。

転換先のマストラン・シートの余裕容量ベクトルを B_m 、容量増強ベクトルを E とすると、制約条件(1)、(2)の他に

$$X \leq M_m B_m + M_m E \quad (4)$$

(4)を満足し、目的関数(5)を最小化する転換計画 X は③の解となる。ただし M_m はマストラン・シート網のカット

$$Z = S'E \rightarrow \min \quad (5)$$

行列、 S はマストラン・シートアーケの容量増強費用ベクトルを表わす。

4. あとがき モード転換計画に対する上のような数理計画的アプローチは各目的指標による代替集作成の意味で利用し、現実的な諸条件を加えてモード転換計画にまとめなければならない。またこのような転換計画を実現するための交通の制御、運用、制度などのあり方に関する検討が必要であり、これを適宜に総合交通システムと形成するものの側面が記述されるであろう。