

都市間高速道路の流入制御について

京都大学工学部 正 員 佐佐木 綱
 京都大学工学部 正 員 井上 矩之
 京都大学大学院 学生員 上村 正美

1. はじめに

本研究では、都市間高速道路の一部隘路区間より発生する慢性的な自然渋滞を緩和するための対策として流入制御を取り上げ、その必要性及び効果を明らかにするとともに、実際に制御を行なう場合の制御方式について検討を加えた。

2. 自然渋滞の問題点

自然渋滞を放置しておくと次の3つの問題点がある。それは、

- ① 旅行時間の増大
- ② 走行時の不経済
- ③ 事故の増加

である。①②についてはドライバーの判断に任されているわけであるから、情報を提供するだけで渋滞を放置しておいても問題はないという考え方もできる。しかし③については管理者側の損失でもあるため、走行安全性を確保するという意味からも、自然渋滞を緩和し事故増加を抑える必要がある。

さて自然渋滞を解消する方法として次の2つがある。

- (A) 容量を需要量以上に拡大する。
- (B) 需要量を容量に抑える。

(A)は、時間的・金銭的に莫大なものを必要とするため、当面の対策としては(B)が有効であろう。その具体的な方式として、流出制御と流入制御が考えられる。

3. 流出制御の利点・問題点

都市間高速道路は

- (a) 距離比例後払料金制である。
- (b) I.C.間距離が長い。
- (c) 並行して一般道路が存在する。

という都市高速道路とは異なった性格を持っている。(a)より目的I.C.以前で流出させても金銭的トラブルが生じない、(b)より道路の有効利用のためできるだけ渋滞区間の手前まで利用させる方がよい、(c)より流出車を受け入れる道路が存在している、などの理由で流出制御が好ましいとされてきた。流出制御には強制流出と流出推奨がある。自然渋滞時は強制流出では制御量が過大となるため流出推奨になると思われる。つまりドライバーの意志に任されているわけであるから当然前記の①②による不満は起こり得ない。その意味で、渋滞区間最寄I.C.で流出推奨を行なうことは効果的であるといえる。しかし、自然渋滞時

Tsuna SASAKI

Noriyuki INOUE

Masayoshi UEMURA

でも高速道路利用と一般道路利用の旅行時間差が大きい上に、区間によっては料金上の問題もあり、推奨程度の制御で実際に車が流出するか疑問である。すなわち流出制御ではドライバーの不満は解消できるが自然渋滞そのものは緩和できないと思われる。

4. 流入制御の検討

自然渋滞を緩和するという立場に立てば、フース制限を行なう流入制御は制御量が明確であるので効果的である。流入制御の問題点としては、

- フース制限による一般道路の混雑増加
- フース待ちによる旅行時間の増加

などがある。利点として

- 渋滞緩和による走行時間の短縮・事故の減少

があげられる。制御方式としては、都市高速道路の代表的な制御方式であるL.P.制御と逐次ランプ閉鎖の2つが考えられる。L.P.制御は流入需要量を定常とみなした制御方式である。都市高速道路はランプ間距離が短い上に平均トリップ長も短いため、ラッシュ時を除いた流入需要量の変化が小さい時間帯ではL.P.制御は有効である。さらに目的関数を利用台数最大とすることでドライバー側と管理者側の利益が一致する。しかし都市間高速道路ではI.C.間距離が長く平均利用距離も長いため、平常時でも流入需要量を定常とはみなし

難く、L.P.制御では問題がある。すなわち、影響の時間遅れを無視しているため渋滞区間から離れたI.C.の制御量に誤差が生じるためである。さらに目的関数のとり方も制御台数最小を表わす利用台数最大と料金収入最大を表す利用台キロ最大の2つがあり、ドライバー側と管理者側で目的関数が異なっている。

逐次ランプ閉鎖方式は時間遅れを考慮しているため、都市間高速道路に適用が可能であるが、

- (Ⅰ) 渋滞区間最高I.C.に負担をかけすぎる。
- (Ⅱ) 特定のI.C.においては制御中のI.C.より上流のI.C.へ迂回する恐れがある。

などの問題がある。そのため完全閉鎖はせずに、制御量を複数のI.C.で分担する多段逐次ランプ閉鎖方式が考えられる。この方式であると分担率を変えることで(Ⅰ)(Ⅱ)の問題を解決することも可能となるだろう。

ら、おわりに

自然渋滞を緩和するために流入制御が効果的であることははっきりしているが、流入制御を実施することで生じる街路への影響、制御された車の損失は避けられない。これらのデメリットを考慮した制御方式を検討すべきであろう。

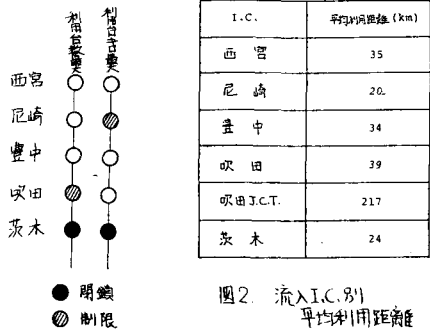


図2. 流入I.C.別平均利用距離