

公害対策からみた自動車交通制御の政策

梶 秀 樹

(東京都非常勤研究員)
東京工業大学

1 はじめに

自動車交通を考えると、これまでの交通計画では、与えられた交通量を、いかに円滑に流すかということが究極の目的であり、そのためにどのような道路ネットワークが必要か、信号をどのように制御すればよいかということを課題としてきた。たしかに、現在の東京の交通渋滞は目にあまるものがあり、ガソリンの浪費、時間の無駄等の社会的損失は計りしれない。

しかし、見方を変えれば、こうした渋滞そのものが、ある種の交通量制御の役割を果たしていることも事実である。朝夕のラッシュ時には、通常なら30分で行けるところを、ゆうに1時間は費やさねばならなくなる。このような状況では、よほど早起きの好きな人か、着く時間を気にしなくてよい人か、あるいは、どうしても車でなければ用のたせない人以外は、たとえ車をもっていても使うことを断念することになるからである。いわば交通量の潜在化である。

したがって、もし、道路が建設され、あるいは信号制御が成功して、少しでも渋滞が解消されれば、こうした潜在交通量が直ちに顕在化して、再び渋滞が起こることになる。この繰り返し過程は、車を持たない人々（それは、車を持っていて乗らない人々より、一段深い潜在交通量とみなすことができる）が、車を持つようになるという過程まで含めて考える時、いっそう深刻なものとなる。この種の交通計画は、それが渋滞の「一時的」解消に役立てば役立つほど、どれだけ多くの人々を、ガソリンと時間の浪費の世界に引き込むかという意味しかもえないように思われる。

自動車公害、とくに排気ガス汚染と交通量の関係で考えてみると、汚染は、技術レベル（無公害エンジンの開発、無鉛ガソリンの使用など）を一定と考えれば、マクロ的には、ガソリン総使用量の関数であるから、結局交通量 V_{ij} と走行時間 T_{ij} の積 ($\sum \sum V_{ij} \cdot T_{ij}$) の関数とい

うことになる。したがって、もし T_{ij} が減少しても、 V_{ij} が増大すれば、問題は解決しないわけである。

T_{ij} と V_{ij} との間には密接な因果関係があり、 V_{ij} 増大の背景には T_{ij} の減少があるはずである。交通計画の目的からすれば、新たな渋滞が引き起こされたとしても、そこには、 T_{ij} の減少が多少なりともあるという点では前進といえる。しかし公害の側面からするならば、 T_{ij} の減少率以上に、 V_{ij} の上昇率がもたらされれば、かえって逆効果といえるのである。交通計画の目的が、 T_{ij} と V_{ij} の相互関係を前提とした上での $\sum \sum V_{ij} \rightarrow \max$ or $\sum_i \sum_j T_{ij} \rightarrow \min$ であるとするなら、公害制御の目的は、 $\sum \sum V_{ij} T_{ij} \rightarrow \min$ にほかならないからである。

通常的手段では T_{ij} 減少が V_{ij} 増大をもたらす以上、公害制御のための交通政策では、 V_{ij} 増大をもたらさないように T_{ij} を減少させるか、 V_{ij} そのものを減少させる（その結果 T_{ij} も減少するだろう）以外にはない。本論は、そのような政策の可能性ならびに、そうした政策をテストするために必要な総合モデルを模索するものである。

2 交通制御の政策

以上のような観点から考えるとき、交通制御の政策は、少なくとも次の4つの側面から検討されねばならない。

- ① 保有率を減少させる。
- ② 使用率を減少させる。
- ③ 交通流を効率化する。
- ④ 総移動量を減少させる。

第1の保有率を減少させる直接政策としては、取得税の高額化、自動車税、強制保険の高額化などがあげられる。とくに強制保険については、社会福祉政策の立ち遅れをカバーする意味からもより多くの負担を与える必要がある。現在、こうした税の使いみちは、道路の建設に

向けられており、サービス還元の結果、相殺されてほとんど保有率には影響を与えていない。むしろ、公害対策費として沿道住民へのサービスに向けられることが、効果をいっそう高めることになる。

第2の使用率を減少させる政策としては、ガソリン税の高率化、大量輸送機関の整備（バス優先車線の確保など、この例といえる。これは同時に交通流を悪化させ、より車を不便にすることで、使用率を低下させるという2重の効果をあげている）、都心乗入れ規制、駐車場建設規制、高速道路運賃値上げ、など種々の政策が含まれる。

これらの政策が、結局、車所有のメリットを低下させてひいては第1の保有率減少につながることはいうまでもない。

現在都心部通勤者の多くが、交通渋滞以上に、駐車場の問題で、自動車通勤を断念している。その意味からすれば、強い駐車場規制は、交通量をおさえたままで、渋滞解消を計る可能性を示す。一方、大量輸送機関における朝夕の通勤ラッシュが、自動車通勤を促進していることも事実である。時差通勤や地下鉄建設などによる通勤ラッシュの緩和が自動車交通量にいかなる影響を与えるか検討する必要がある。

第3の交通流の効率化は、信号制御、交通規制、道路建設などをその内容とするが、さきに示したとおり、単独には、公害制御上の効果は期待できない。ただし、汚染の局所的な集中を分散させ、自然浄化を促進させるという意味合いは十分にある。しかしながら、排気ガス汚染も広域化しており、単に沿道にのみ影響しているわけではない以上、こうした局部対策にも限界がある。

第4の総移動量を減少させるというのは、土地利用の変化によってのみもたらされる。従来の交通計画では、土地利用は与えられたものとして取り扱われていた。そして、道路投資の多くが追従型投資であったことが、これをある程度正当化していたといえる。しかし、本来土地利用計画と交通計画は、いずれを先決にすべきものでもなく、フィードバックを通じて、相互に決定されるべきものである。現実的な意味からいえば、交通発生量と距離の積として定義される移動量が最少になるような、各種土地利用規制政策が、まさに交通制御の手段として用いられなければならない。流通センターをどこへ配置する

か、事務所規制をどうするか、ニュータウン政策か、市街地再開発政策かなど、あらゆる土地利用上の問題が、こうした側面から検討されねばならない。

都市内交通の手段としてわれわれは自動車を選択してしまった。他の手段に切り換えるには公共も民間もあまりに投資をしすぎている。そして、真に自動車を中心として障害のない社会とするには、まだあまりも投資が少なすぎる。今後、いかに投資をすればよいか見当もつかない。

いまなすべきことは、現在の道路状況で、あるいは、可能な範囲の投資で、自動車交通により発生する社会的障害を最少限にいとめるためには、いかなる政策が準備されねばならないかを考えることであり、効果的な政策を実行することである。本質的には、与えられた道路に見合うまで、交通量をおさえる方策を検討することにほかならない。

ここでは、通勤交通を中心にこうした政策を検討する実験装置としての交通モデルのアウトラインについて考えてみたい。

3 通勤交通モデルのアウトライン

いま、就業地を*j*とし居住地を*i*とし、なんらかの形で居住地—就業地の通勤者マトリックス C_{ij} が与えられていたとする。

i, j 間自動車通勤率を m_{ij} とすれば、自動車通勤者数 V_{ij} は、

$$V_{ij} = m_{ij} \cdot C_{ij} \quad \text{---①}$$

と表わされる。パラメーター m_{ij} の行動は極めて複雑であり、次のような種々条件の関数として表わされる。

$$\left. \begin{aligned} m_{ij} &= \alpha_i \cdot u_{ij} + \beta_j \\ u_{ij} &= f\left(\frac{T_{ij}(M)}{T_{ij}(C)}, \frac{1}{S_{ij}(M)}, \frac{C_{ij}(M)}{C_{ij}(C)}, PC_j\right) \\ \alpha_i &= g\left(Y, \sum_k T_{ik}(C), TX, CM\right) \end{aligned} \right\} \text{---②}$$

ただし、 α_i : 自家用車保有率

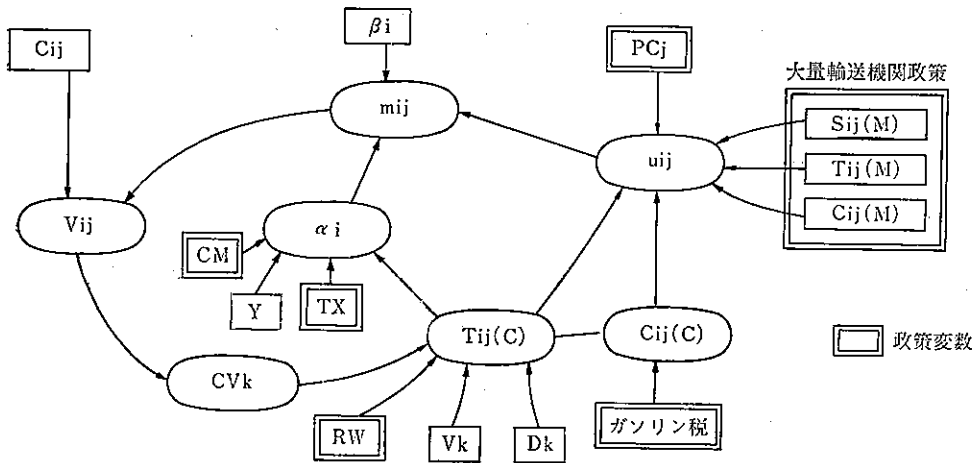
u_{ij} : 通勤に対する使用率

β_j : 自家用車によらない自動車通勤率

$\frac{T_{ij}(M)}{T_{ij}(C)}$: 自家用車通勤と大量輸送機関通勤との到達時間比

$S_{ij}(M)$: 大量輸送機関のサービス度（混雑率）

図1 自動車通勤モデルフローチャート



$\frac{C_{ij}(M)}{C_{ij}(C)}$: 通勤費用比率

PC_j : j 地域での駐車料金

Y : 所得

$\sum_k T_{ik}(C)$: 任意の地点 k への到達時間

TX : 取得税

CM : 維持費 (自動車税, 保険料他)

である。ここで $T_{ij}(C)$ についてみると、マクロ的には、 V_{ij} の関数であるが、地区空間におおして考えれば、各地域から発生した交通が、それぞれの目的とする j ($j=1 \sim n$) へ向うわけであるから、 $i \rightarrow j$ 間移動において、そのルートに当る地区を $l_1, l_2, \dots, l_{R_{ij}}$ とすれば、任意の地区 k における交通量は、

$$CV_k = \sum_i \sum_j V_{ij} \delta_{ij}(k) \quad \text{--- ③}$$

ここで $\delta_{ij}(k) = \begin{cases} 1 : k \text{ が } ij \text{ 間ルート } l_1 \dots l_{R_{ij}} \text{ の} \\ \text{どれかに該当するとき} \\ 0 : \text{然らざるとき} \end{cases}$

と表わされる。したがって到達時間 $T_{ij}(C)$ は、

$$T_{ij}(C) = \sum_{k=1}^{l_{R_{ij}}} \frac{D_k}{v} \frac{CV_{l_1}}{RW_k} \quad \text{--- ④}$$

ただし、 D_k : k 地区の平均通過距離

v : 平均走行速度

RW_k : k 地区の平均道路幅員

$\frac{CV_{l_1}}{RW_k}$: 混雑率

と表わしうる。これが結局②式を通じて①式の V_{ij} へ影響するというフィードバックメカニズムを構成する。この機構はネガティブフィードバックであるから、結果はやがて収斂し、 V_{ij} が求められる。

このモデルでは通勤交通だけで完結する形になっているが、 j 地域相互に産業間交通があり、③式の形をとって CV_k に加えられるためモデルはより複雑になる。それらを外生的に与えることにより、本モデルだけで完結する形となるが、通勤時間と産業活動時間がズレていることを仮定すれば、両者を分離する意味あいも了解されよう。

土地利用を除き、さきに述べた各種政策のほとんど全てを含めたつもりである。土地利用については、最初に仮定した C_{ij} の問題で、それを産業活動と独立には扱えない。その検討は次の機会にゆずりたい。図1は、本モデルの因果構造をフローチャートで示したものである。