

環状道路の評価に関する一考察

京工工部 正員 明神 証
 横浜市 正員 〇川 正敏
 アイサワ工業 森田 寿一

1. はじめに

内外2環状の放射環状型高速道路網と放射環状型平面街路網をもつ円型都市モデルにおいて、環状高速道路のうち外環状高速道路の都心に対する半径と序々に変化させてゆくことにより、平面街路と高速道路とを利用する交通量の割合を変え、都市全体の排排出ガス量や総走行時間が最小となるような半径を見出すことを試みる。ここで、都市全体の総発生トリップ数を変化させ比較・検討を行なった。

2. 排出ガス量、総走行時間算定式

排出ガス量の算定式は、「自動車の排出ガス調査委員会」⁽¹⁾によって実施された高速道路および平面街路を対象とした走行試験の結果から、CO、HCに関しては平面街路、高速の区別なく、区間速度だけを用いて表わされることが知られる。単位距離、1台当りの算定式が

$$E(v) = \alpha \cdot \frac{1}{v} + \beta \quad \text{CO: } \alpha = 0.305 \times 10^3 \quad \beta = 0.202 \times 10$$

で表わされる時、区間当りの排出ガス量はこれに区間距離および区間交通量と掛けたものに等しくなるので、道路網全体の排排出ガス量は区間全ての総和より次のようになる。

$$G_{total} = \sum_k l_k \cdot Q_k \cdot E_k(v) \quad Q_k: \text{区間長の交通量} \quad l_k: \text{区間長の距離}$$

ここで、走行時間間数が交通量に対し線形近似で示されるものとし、 $t = l/v$ の関係と利用すると、排出ガス量は交通量によってあらわされ、交通量の2次式となる。

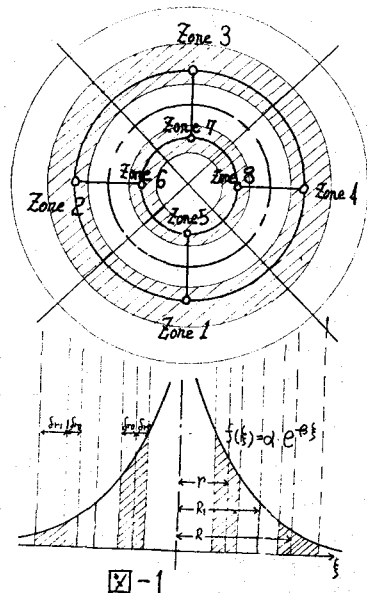
$$G_{total} = \sum_k \{ \alpha \cdot l_k \cdot Q_k^2 + (\alpha \cdot b_k + \beta) \cdot l_k \cdot Q_k \} \\ t_k = l_k (a_k Q_k + b_k) \quad a_k, b_k: \text{道路定数}$$

総走行時間の算定式は次のように示される。

$$T_{total} = \sum_k Q_k \cdot t_k$$

3. 都市モデルについて

都市は半径R₀で閉じられており、Carトリップの発生および吸収は、都心部からの距離の増加にともなって指数関数的に減少してゆくものとする。図-1に示すように、都市全体を8 Zoneに分け、各Zone間OD交通量のうち高速と利用するOD交通量の発生トリップの範囲が図中の斜線で示されるような高速をさす帯状の部分であるものとする。ここで、これより発生するトリップのうち代



のZone に向うOD交通量は全て高速を利用するものと考え、同一Zone 内に吸収される場合には、平面道路のみを利用するものとする。なお、外環状の半径が $R-r \leq 2\delta_0$ (R : 外環状の半径, r : 内環状の半径, δ_0, δ_1 : 高速転換対象帯の帯幅) の関係と満たすとき、内環状と外環状の間はすべて高速転換対象帯となるが、このときは両者の間の距離を2等分する同心円を考へ、その内側では内環状を、外側では外環状と利用するものとする。

4. 計算および結果

都市全体の総トリップ数を150万~400万まで変化させ、高速平面それぞれ区間交通量を求め、2の算定式を使って総排出ガス量、総走行時間を得た。

高速道路を利用するOD交通量は高速転換対象帯より発生するトリップ数と、他のZone に吸収される確率の積として求められる。このOD交通量の下で、等時間原則に従って高速道路網上に配分した。この際走行特性はみる同一であるとし、距離最短経路に予備配分し、出現しうるフローパターンをチェックレック配分を行なった。図-2のようフローパターンが出現し、その生起消滅過程は図-3となる。

平面道路上の任意の地点の通過交通量は、その地点を通る平面道路のみを利用するOD交通量と経路の一部が高速を利用するOD交通量の和として求められる。平面道路を利用する際の経路としては図-4のような経路をとるものとする。

総排出ガス量(高速、平面道路)を図-5、図-6にそれぞれ示す。

5. 考察

- ① 都市全体の総排出ガス量は平面道路より発生する総排出ガス量に等しい。
- ② 高速転換対象帯の占める面積が最大のとき、高速を利用するOD交通量は最大となるが、総排出ガス量はこれより若干大なる半径のとき最小となる。これは

帯幅 δ_0, δ_1 および(総トリップ)の発生・吸収の間数係によるものと考えられる。

- ③ 汚染物質算定式の $\rho = 0$ であるならば、総走行時間と総排出ガス量を最小とする点は一致する。

参考文献 1974.4 '自動車排出ガスの調査研究' 報告書

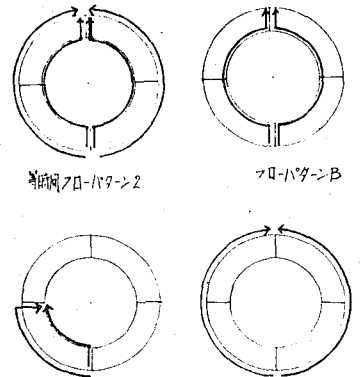


図-2

R	150	200	250	300	350	400
6						
7						
8				1		
9						
10						
11						
12						
13						
14					A	
15						
16						
17					2	
18						
19						B
20						

図-3

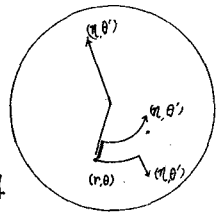


図-4

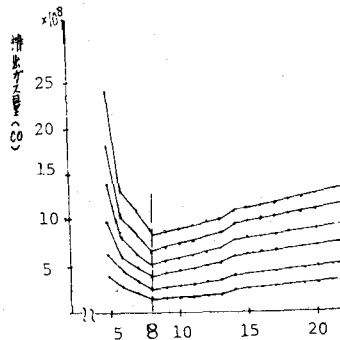


図-6

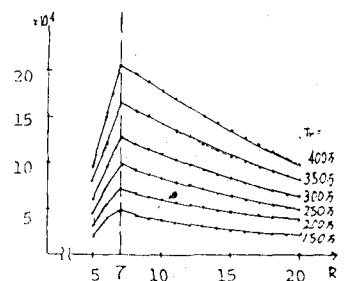


図-5