

北海道大学工学部 正員 理博 小川 博三
北海道大学工学部 学生員 三田地 利之

1. まえがき

近年、都市への人口集中に伴い都市中心部における交通混雑は非常に勢いで増大し、これをいかにして解決するか問題は都市計画者のもっとも頭を悩ますところとなっている。そこでこの研究においては、この混雑の原因、特に速度低下の要因について分析し、かつ、この混雑を緩和するための一方策として一方通行環状道路を考へるものである。もちろん、ここでいう環状道路は通過交通をこの道路に転換させることによって混雑を緩和しようという意味でのそれではなく、むしろ中心に何かう交通を円滑に流すことによる直接的な混雑緩和をねらいとするものである。

2. 区間速度に影響をおよぼす要因

昭和40年12月2～10日までの4日間(土、日を除く)にわたって札幌市都市計画課で行った札幌市内主要街路についての走行速度調査の結果によれば、中心部に流入する国道上では30km前後の区間速度(停止時間も含んだ総所要時間で走行距離を除いたもの)であるが、中心部街路上では15～20km程度である。このように中心部街路上の区間速度が非常に低いのは、どのような要因によるものか、また個々の要因は区間速度に対しどの程度の影響力を及ぼしているのか、について分析を試みた。

区間速度に影響をおよぼすと考えられる種々の要因のうち、主要な4要因をなめち、 X_1 :交通量(台/時)、 X_2 :車員(m)、 X_3 :交差道路密度(1/km)、 X_4 :信号機密度(1/km)をとり、区間速度 V (km/h)が

$$V = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4$$

と表わすことが出来るものと仮定して、多元回帰分析を行った結果つぎのようである。すなわち、試行錯誤的に要因の数を加減して解析を進め、満足すべき結果が得られたのは交通量 X_1 の要因を削除した場合で、この時の回帰方程式は、

$$V = 12.78 + 2.24 X_2 - 0.54 X_3 - 1.06 X_4 \quad \text{----- (A)}$$

である。またこの時の重相関係数は $r=0.735$ であり、残差の検討により回帰分析の前提条件は満足されていることがわかった。そこで結論として言えることは、交通量の要因よりもむしろ交差道路や信号機の存在による速度低下が著しく、従って区間速度を増大させるためには停止時間を極力減少せしめるような対策を講ずることが先決だということである。

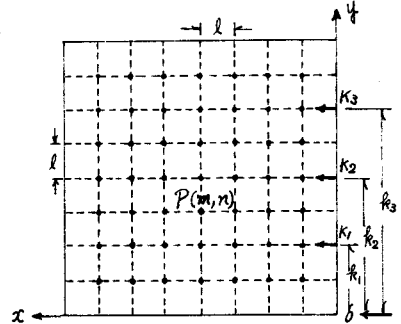
3. 一方通行環状道路の適用

上記の分析を基礎とし、主として中小都市、なかでも北海道の諸都市のように格子型街路を持つ都市に対して一方通行環状道路の適用を考える。この環状道路ではつぎのような規制を設ける。すなわち、(1)反時計回り一方通行、(2)環状道路上では信号機を用いず、交差道路はなくして、右左折のみに限る。(3)歩車道の完全分離

これは、このような交通体系を導入することにより、これまで様々な目的をもつ交通が無秩序に流れていたものを、いったん環状道路という秩序あるシステムにのせ、その目的地に近接するアプローチ道路まで運ぶことで分散させることにより、一箇集中が避けられるという考えに基づいているのであるが、現在道路と比較してどれ程の優位性があるのか、主として所要時間の減少および交通容量

の増大という観点から考察を加える。

考察を進めるにあたり現実の街路網を図-1のようにモデル化し、各交差点をエ、主要路上の点をノと考へ、次のような条件を設定する。(a)中心部内に存在する目的地は格子で代表せらる。(b)車は右左折の回数が最少となるように走行する。考へる。(c)環状道路から中心部へ流入する場合、もっとも近い所のアプローチ道路一カ所のみ選択する。考へる。



(図-1)

(1) 左回り一方通行で環状道路への接続道路および中心部内へのアプローチ道路が図-1のように配置されている場合

(1-a) 環状道路適用以前の段階における目的地 $P(m, n)$ までの所要時間 t_q

$$t_q = \frac{l(m+n)}{v} + \alpha \quad (l: \text{交差点間距離}, v: \text{格子型街路上での速度}, \alpha: \text{右左折による損失時間})$$

(1-b) 環状道路適用後の目的地 $P(m, n)$ までの所要時間 t_R

$$n = r_i \text{ の時 } t_R = \left(\frac{r_i}{v} + \frac{m}{v} \right) l + \alpha \quad n = r_i \pm j \text{ の時 } t_R = \left(\frac{r_i}{v} + \frac{m+j}{v} \right) l + \alpha + \beta$$

ただし $0 < j < r_{i+1} - r_i$ v, β : 環状道路上での速度, 右左折による損失時間

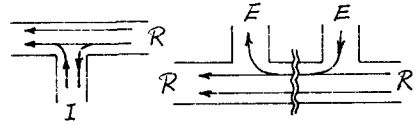
(1-c) $t_q \cong t_R$ なる条件 (簡単のため α, β は無視して考へる)

$$n = r_i - j \text{ の時 } \frac{r_i}{v} \cong \frac{r_i}{v - 2j} \quad n = r_i, n = r_i + j \text{ の時 } \frac{r_i}{v} \cong 1$$

(2) 環状道路への接続道路が複数個ある場合 — (1)の場合とほとんど同じ

かくして、 $n = r_i - j$ の場合を除けば $\frac{r_i}{v} \cong 1$ である限り、環状道路を用いる方が有利であることが分る。また実際(A)式に $x_2 = 120, x_3 = x_4 = 0$ を代入することにより、 $v \cong 40 \text{ km/h}$ 程度の速度が保証されるとみてよいので、 $\frac{r_i}{v} \cong 2$ となり環状道路を用いることにより迅速な中心部への流入が可能となる。

また交通容量についてみれば、一方通行とし信号機を設けないことにより、1000~1200台/時/車線の容量が期待出来、アプローチおよび接続部は図-2のように交差は合流・分流のみであるので600~800台/時の容量が期待出来、いずれも従来の容量の増大となる。



R:環状道路 E:外部道路 I:内部道路

4. 考 察

本研究における特徴と問題点を列記すれば次の様である。

(図-2)

特 徴 1)従来の環状道路の考へ方と異なり、中心部向かう交通を主体として考へた。2)この環状道路は平面交差のみなるので、非常に安価で、容易にしかも試行錯誤的の計画施行出来る。

問題点 1)交通量測定と速度調査の時点が8月と12月ということで、多少問題はあるが、調査員の資料により、交通量の差はほとんどないことがわかっているので、影響はないものと考へる。

5. 参考文献

- 1) Smad, R.J.: The Effect of Some Kinds of Routing Systems on the Amount of Traffic in the Central Areas of Towns (Reprinted from *Instn. Higher Engrs.* '63)
- 2) A.A.S.H.O.: A Policy on Geometric Design of Urban Highways. '54.
- 3) B.P.R.: Highway Capacity Manual '50.
- 4) Matson, Smith, Hurd: Traffic Engineering '65
- 5) 井上孝, 1) 島義之助共訳 都市自動車交通 '65
- 6) 横山保, 内山田次郎 需要予測と時刻別分析 '65
- 7) 札幌市: 路線別走行速度と遅滞調査資料 '65

なお、この研究は文部省の科学研究費(総合研究)によるものの一部份として行ったものである。