

名古屋工業大学 正員 渡辺新三
名古屋工業大学大学院 学生員 小野 弘

1. まえがき 大都市とその周辺の都市との間と結ぶ幹線道路では短い時間帯に通勤のために都心に流入する交通と郊外に流出する交通とは双方のピーク時はずれる(図2)。それゆえとくにその時間帯には交通制御に何らかの措置が望まれる。本研究では信号機制御と個々に行なった場合(現行の制御方式)とThrough band最大による系統制御と行なった場合について走行時間、走行速度、停止回数、停止時間をSimulationにより比較検討しその制御効果と述べるとともに東行面行(図2)の交通量の差によって系統化と平等offsetから優先offsetへ切り換える限界交通量を求めようとするものである。

2. モデル路線の選定 名古屋市都市部と東名高速道路と結ぶ主要幹線道路である名古屋市内広小路線の一部(今池⇄星ヶ丘4.6km)をモデル路線として選定した。その理由はつぎのようである。

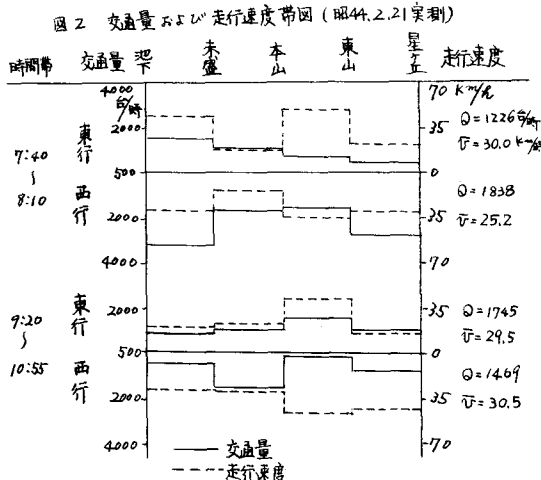
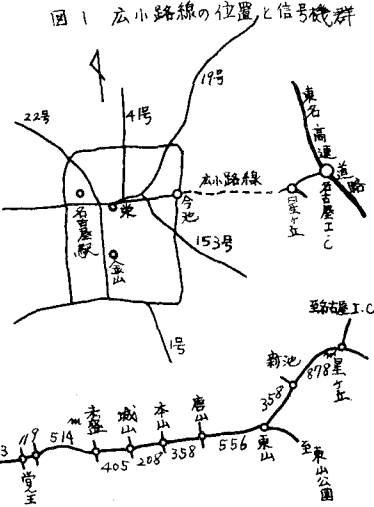
- i) 図2に示すように両方向のピーク時の交通量がずれ、短時間のうちに改善が面行から東行の方向へと移行する。注9方は逆になる。
- ii) 4.6kmの間に信号機が12ヶ所(東山と唐山は休止中)設置されておりまだ系統化されていない。
- iii) 東名高速道路の全線開通により都市とインターチェンジと結ぶ路線が他になっために高速道路への流入入車がこの路線に集中する。

3. Simulation 上記の路線について系統化の効果とSimulationにより判定する。Simulationを行なうにあたりつぎのような仮定とした。

- i) 流入車はすべて直進車とし、左右折車および途中からの流入は無いものとし往復2車線と考える。
- ii) 走行車はすべて普通車(モデル路線での大型車の割合率は突割によると7~15%程度で走行状態に大きな影響を与えているとは思えない)とし車長を5mとした。
- iii) モデル路線への流入は星ヶ丘交差点(面行)と今池交差点(東行)とで行なった。面行は他の信号機等の影響が無いために車頭時間の分布はポアソン分布と考えられるが東行については隣接する交差点の影響があるが計算の都合ポアソン分布とした。

しかし系統化の効果については流入車頭時間の分布の影響を受けない新地⇄仲田間で論じる。よって到着分布はつぎのような指数分布として流入車頭時間を求める。

$$t = t_0 - (t - t_0) \log_e (1 - R(t)) \dots\dots (1)$$
ここに t : 流入車頭時間(秒) t_0 : 限界車頭時間(秒)



7: 平均車頭時間(秒) $R(t)$: (0,1] の一様乱数

iv) 各車には乱数処理により(45~60km/h)の自由走行速度を与えた。この分布は図3のようである。

v) 前車との間隔が限界車頭時間以下になったときは減速して追従を行なう。また先頭車のように前車の影響のない場合は加速度 $2m/sec^2$ で制限速度まで加速する。本研究では各信号機区間ごとに定められている法定制限速度と前項iv)で与えられた自由走行速度との低い方の値と制限速度とした。

vi) 信号現示は青赤の2現示とし、時刻Tでのj番目信号機の青の判定はつぎの条件式で行なった(図4)

$$\frac{C_j - g_j}{2C_j} < \frac{T}{C_j} - (m + d_j) \leq \frac{g_j + C_j}{2C_j} \quad \dots (2)$$

ここに d_j : j番目信号機に与えられたoffset(周期との比) $m = [T/C_j]$ []は整数部を示す。

C_j : サイクル長(系統制御の場合は各信号機に共通)(秒)

g_j : j番目信号機に与えられた青時間(秒)

表1 Simulationによる結果

	交通量		東 行				西 行				東行西行の重みつき平均			
	東行	西行	走行時間(秒)	走行速度(km/h)	停止回数(回/台)	停止時間(秒/台)	走行時間(秒)	走行速度(km/h)	停止回数(回/台)	停止時間(秒/台)	走行時間(秒)	走行速度(km/h)	停止回数(回/台)	停止時間(秒/台)
	(台/分)	(台/分)	(秒/台)	(km/h)	(回/台)	(秒/台)	(秒/台)	(km/h)	(回/台)	(秒/台)	(秒/台)	(km/h)	(回/台)	(秒/台)
オフセット	1000	1000	389	41.6	1.39	7.28	403	40.1	1.25	12.79	396	40.9	1.30	10.00
		800					387	41.9	0.92	9.90	388	42.2	1.18	8.46
		600					385	42.6	0.67	5.70	385	42.6	1.12	6.70
	1000	1000	374	43.3	0.61	5.72	432	37.6	2.47	18.00	403	40.2	1.54	11.80
		800					421	38.6	2.16	15.40	395	41.2	1.30	9.79
		600					403	40.2	1.69	11.13	385	42.6	1.02	7.73
現行	1000	1000	453	35.7	2.09	92.60	436	37.2	2.05	27.83	444	36.5	2.07	30.20
		800					457	35.5	2.35	28.34	454	35.6	2.21	30.40
		600					433	37.5	1.66	23.42	445	36.3	1.93	29.10

4. 結 論 系統化はThrough band最大のoffsetにより行なった。系統速度45km/h サイクル長80秒で平等offsetの場合Through band幅は東行西行ともに35%。優先offsetの場合東行45%、西行11%であった。前述のモデルでのSimulationの結果は表1の通りであり現行制御の結果は実測値に比較的好くあっている。現行制御(周期40~75秒の変化がある)と系統制御とでは明らかに系統制御の効果が現われている。また系統制御した場合平等offsetと優先offsetでは交通量が1車線あたり東行1000台/時で西行600台/時のときは条件が同じになっているので東行1200台/時、西行400台/時になると優先offsetのほうが有利になることが判る。現在他の組み合わせについても計算中である。

今後の研究方向としては1)左右折車あるいは各交差点からの流入車の影響と考える。2)区間ごとに車線数が異なっている場合あるいは追越、追抜きを考慮に入れる。3)系統制御の効率の尺度として遅れを最小にする方向にもっていく。4)面制御に拡張する。

また本研究にあたっては名古屋大学工学部毛利正光教授、本外義明助手より実験資料の提供と御助言をいただいたことに感謝します。なお本研究は昭和43年度文部省科学研究費の助成を受けた研究の一部である。参考文献 高田 弘 栗本 謙、系統信号方式による街路交通制御に関する考察、土木学会論文集オ124号

高田 弘 電子計算機と利用したシミュレーションによる道路交通流の解析 オ124号

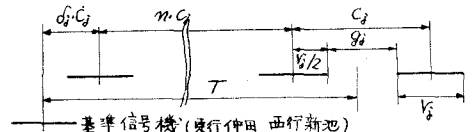
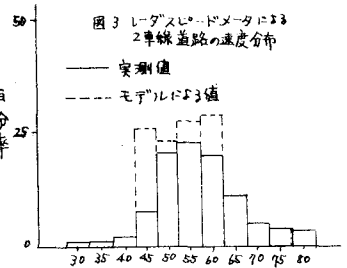


図4 時刻と信号現示の関係