

九州大学 工学部 正会員 橋木 武
九州大学 工学部 学生員 板井 幸市

1. まえがき 本研究は、連続圧縮体相似モデルにより自動車交通流を記述することにより、道路システム各点におけるダイナミックな流入流出を考慮した現実性のある解を得ることを可能にせんとするものである。解析理論の骨子は、既に報告したとおりである。したがってここでは、提案理論を用いて2,3の基本的な交通流を解析し、その成果を述べる。

2. 解析概要 最も基本的な交通流特性を検討する目的で、延長5kmの1ルートシステムの道路モデルを考え、これに正弦波動的流入交通がある場合の波動伝播について検討する。すなわち、流入交通量の振幅、周期および平均値の違いによる交通変動特性を明らかにするために、表-1のような流入量の諸ケースを考えた。また、この他、ルート内途中の交差点から流出量がある場合についても解析している。

3. 結果及び考察 図-1は比較の基準となるべき平均流入量12台分、振幅4台分、周期1分の正弦波流入交通の場合について、ほぼ恒常状態に達したと思われる5周期目の各時間段階(ここでは、1周期を16等分している。)の道路軸に於て交通量分布を示したものである。波動が下流に伝播していくことは当然であるが、振幅は下流に行く程減衰して行く過程が分るのであろう。また、右方の分離した波を除けば、1.2kmまでで平滑化が完了する。右方の分離した波は、その前方の定常交通量が12台分であるため平滑化の度合いが緩やかになっており、相当時間経過後でなければ、完全に消滅するに到るものではない。

表-1

振幅	1	2	4	8
周期	1/2		0	
	1	0	0	0
	2		0	
	4		0	

○ 平均値 = 12台分
□ 平均値 = 20台分
△ 平均値 = 22台分

(1) 振幅の違いによる交通変動特性 流入点の変動の影響が5分後にとどの点まで及んでいるか(以後、変動影響区間と呼ぶ)を検討すれば、表-2のとおりである。表より明らかのように、影響区間は波動の振幅の増大とともに増加するが、その度合いは顕著ではなく大差ない。また、恒常的変動に落ち着くまでの平衡時間は、本例いずれのケースも4周期4分では差異は認められなかった。このような結果が得られるのは、本例に用いた基本ダイヤグラムのこの区間における接続勾配にあまり変化がないためである。

(2) 周期の違いによる交通変動特性 平均交通量を12台分、振幅を4台分に固定し、周期のみを変化させた場合に、それぞれの周期に対する4周期目までの変動影響区間を求めれば表-3のようになる。これより変動影響区間は周期に比例することが分り、したがって、波動の伝播速度がほぼ等しいと言える。波の形状と周期の関係を

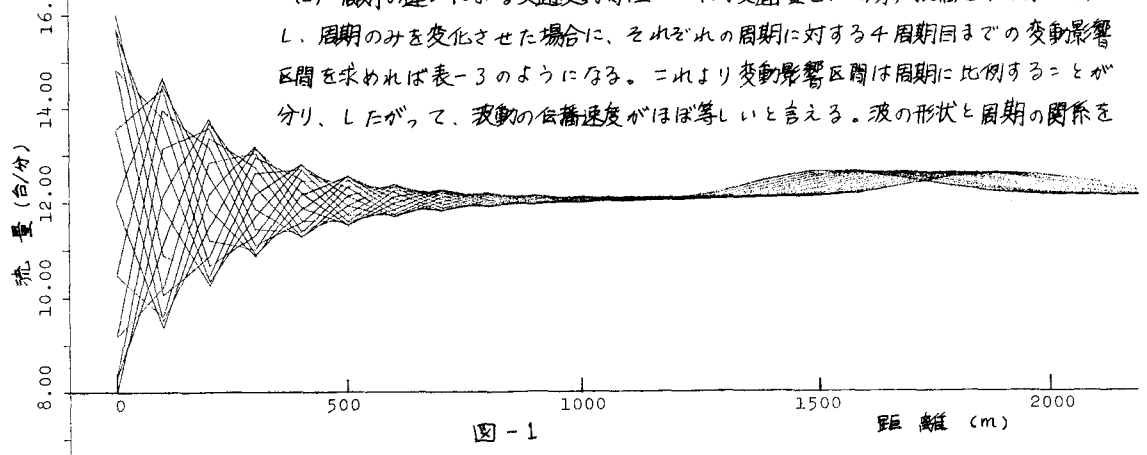


図-1

みるために、周期 $\frac{1}{2}$ 分の場合の50m, 100m地点に対して、周期1, 2, 4分の諸ケースにおける周期比の倍率をかけて得られる地点の流量Qの最大値、最小値を求めれば、表-4、表-5のとおりである。若干、周期が大きくなれば振幅が増大するが、ほぼ同じ値にとどまっていることが分る。

表-2

振幅(m)	1	2	4	8
距離(m)	2400	2500	2500	2600

表-3

周期(分)	$\frac{1}{2}$	1	2	4
距離(m)	1100	2100	4200	8400

表-4

周期(分)	$\frac{1}{2}$	1	2	4
最大流量(台)	14.72	14.66	14.91	14.90
最小流量(台)	9.47	9.44	9.28	9.23

表-5

周期(分)	$\frac{1}{2}$	1	2	4
最大流量(台)	13.86	13.77	14.12	14.11
最小流量(台)	10.16	10.31	10.04	10.00

(3) 平均値の違いによる交通変動特性 図-2は流入交通量が種々の平均値を持つ場合の変動影響区間を示したものである。平均値が高い程、その時刻における変動影響区間が短いことが分る。これは平均値が高い程、基本ダイヤグラムの接線傾斜が小さくなるためである。波の収束性を調べるために、100m, 200m地点で3周期目の最大値最小値を示せば、表-6を得る。これより、平均値が大きい方が早く収束することが判明する。

(4) 途中からの流入量が存在する場合

a) 図-3は300m地点で5台/分の一様な途中流入交通がある場合の各点の流量Qを示したものである。図-1と比較すると、400m地点で途中流入量分だけ平均を高めた状態で振動しているが、その振幅は図-1より小さくまた変動影響区間も短くなる、ている。

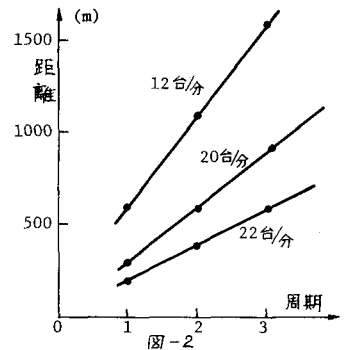
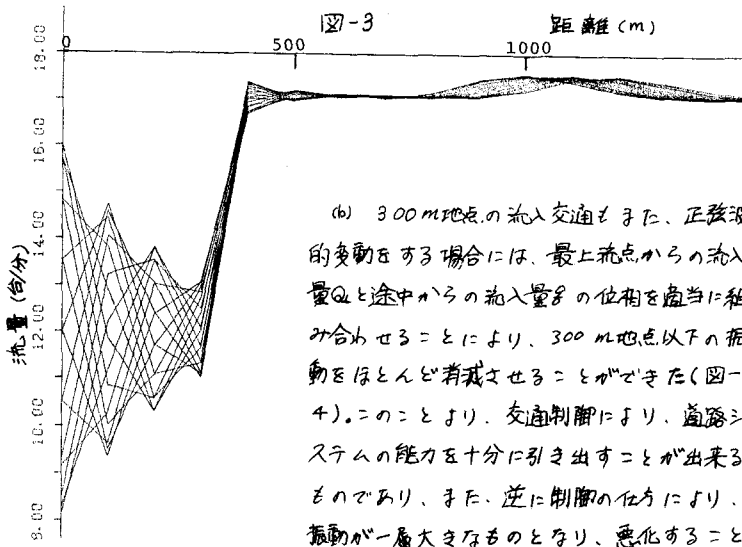
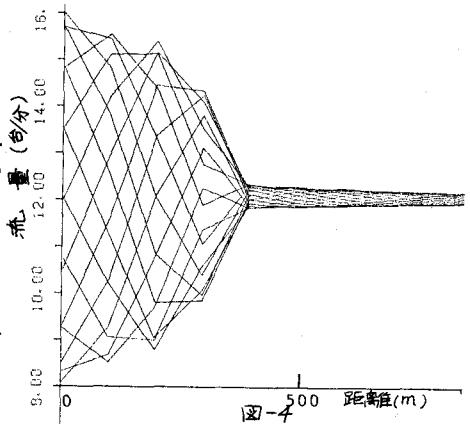


表-6

距離平均値	100m	200
12台	1.33, -1.33	0.88, -0.88
20	0.75, -0.74	0.29, -0.30
22	0.69, -0.56	0.36, -0.09

4. あとがき 上記は基本的交通波動を解析することにより、両後のより複雑な交通流変動解析の予備に役立てようとしたものである。今後は、基本ダイヤグラムが一般的でない道路システムで、流入交通量の複雑な変動を追跡しながら、交通渋滞発生メカニズムを明らかにし、交通制御の効果的手法確立への展開をはかるものである。



<参考文献> 橋本 武, 連続圧縮体相対による交通流解析 第32回年次学術講演会, 第4部, 1977