

系統信号と地点感応信号群の制御効果の比較

徳山工業高等専門学校 正員 久井 守

1. 研究目的

ひとつの路線上の信号群を系統制御した場合と、全信号を地点感応信号によって制御した場合の両者につき、交差点を含めた系全体の遅れ時間を評価基準とし、シミュレーションの手法によって制御効果を比較するのが目的である。いいかえれば系統制御におけるオフセットの効果と地点感応信号による極所交通状況に応じた制御の優劣比較である。本研究は一部発表済みであるが、今回はとくに交通量変動を考慮して各種道路条件、交通条件によって検討した点が特色である。

2. シミュレーションの内容

シミュレーションの対象は図-1のとおりである。本線側交差点ともに2車線道路である。信号はすべて2現示、感応信号は全感応型であり、感知器位置はすべて停止線の手前30(m)である。車は加減速および追従運動を行う。交差点における右左折はなく、途中の出入もない。スキャンタイムと知覚反応時間は1.0(秒)とする。遅れ時間は実際の旅行時間と、希望速度による走行所要時間の差とする。本シミュレーションにおける飽和流量として1740(台/青1時間)が得られた。

3. シミュレーションの条件

車の加速度: $1.2(m/sec^2)$ 、希望速度の平均: $12.0(m/秒)$ 、標準偏差: $2.6(m/秒)$ 、停止時の最小車頭距離: $6.0(m)$ 、系内流入時の最小車頭間隔: $2.0(秒)$ 、黄時間のうち有効に利用されない部分と全赤時間の和 $L = 6.0(秒/周期)$ とする。系統制御のオフセットパターンは通過帯法による平等オフセットを用いる。系統制御の本線側スプリットπはシミュレーションによって最適値(交通量比による配分)を得てこれを用いる。

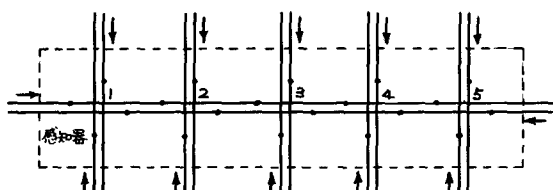


図-1 シミュレーションの対象道路

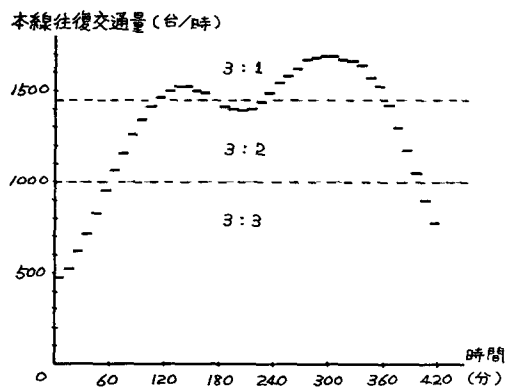


図-2 交通量の変動パターン

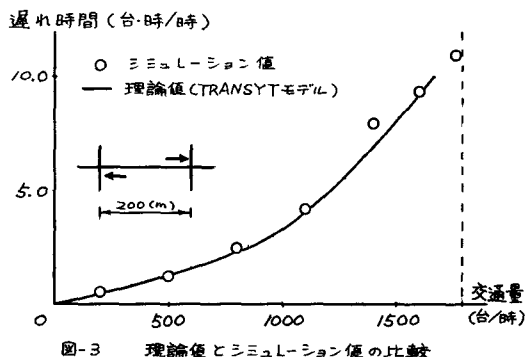


図-3 理論値とシミュレーション値の比較

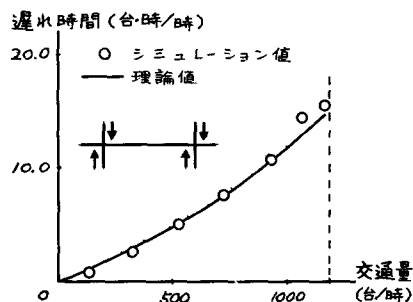


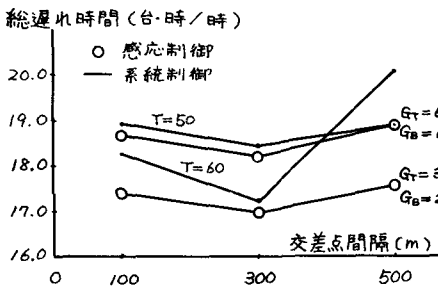
図-4 理論値とシミュレーション値の比較

感応信号の単位延長青は3.0(秒)とする。交通量は本線交差側とも上下両方向同じとする。本線側交通量の時間変動は図-2を仮定し、これは何らかの方法で予測され既知であるとする。

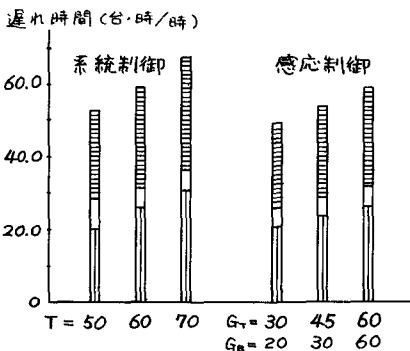
4. シミュレーションの結果

図-3は2交差点の本線系内の遅れ時間をTRANSYTモデルと比較したものであり、図-4は交差側の遅れ時間を一様流の理論遅れ時間と比較したものである。いずれも理論値によく一致している。図-5は2交差点の場合について交通量を本線3に対し交差側2の比率のまま図-2のように変動させて得たシミュレーション結果である。系統制御の周期 T 、感応制御の最大青(本線側 G_T 、交差側 G_B)の値にもよるが、感応制御の方が遅れ時間は小さい。これは系統制御のオフセット効果が1信号区間内の交通に作用するにすぎないのびひとつの理由である。図-6は5交差点(交差点間隔250、180、320、100m)の場合である。(a)、(b)は本線と交差側の交通量比を一定にした場合、(c)は図-2に示すように本線交通量に応じて交通量比を変化させた場合、(d)は交差点3の交差側交通量を本線交通量に等しくし

た場合であり、ピーク時に容量不足が生じる例である。水印のケースは交差点3の本線青をピーク時のみ2.0(秒)大きくした結果である。図-7



は6交差点(交差点間隔300、240、210、220、210m)を対象に、交通量を本線3交差側2の比に保ってシミュレーションを行った結果である。これらの結果をみると、両制御方式の間には、制御パラメー



タ(T 、 G_T 、 G_B)を最適化して与える限り、2交差点の場合を除き、つねに一方の制御方式が他方より総遅れ時間が小さいという関係は認められず、また両者の制御効果に著しい差は認められない。演算は徳山高専計算センター/NEACシステム400によったが、図-6(a)の1ケースの演算速度は実時間の約1/10であった。

- 1) 久井亨：シミュレーションによる系統制御と地点感応制御の効果の比較，交通工学，Vol.10，No.1(1975)
- 2) D.I. Robertson：TRANSYT: a traffic network study tool, RRL REPORT LR253(1969)

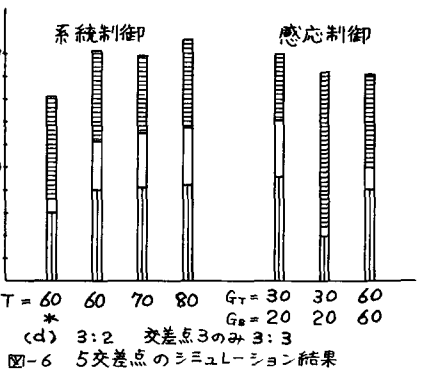
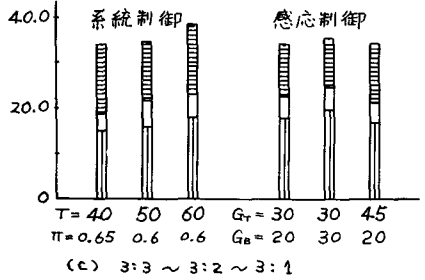
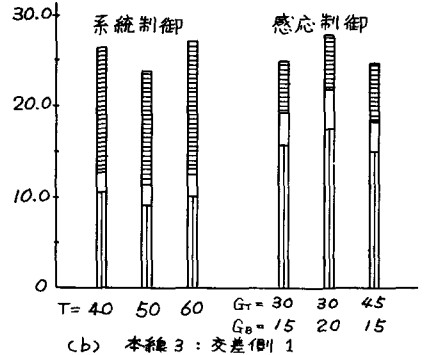
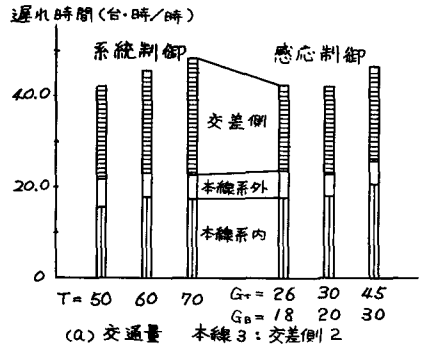


図-6 5交差点のシミュレーション結果