

# IV-85 系統式信号機の2,3の解法例

神戸市 正員 藤井 登史雄

神戸工学工学部 学生員 ○ 南村 正三

## 1 はしがき

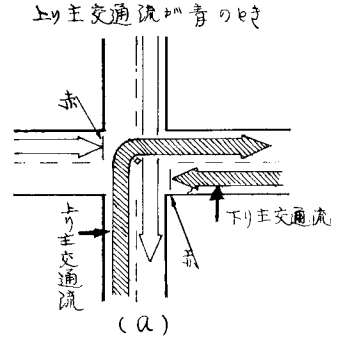
街路交通の信号機の制御手法はすでに種々考へられている。ここでは通過帯法を次の2つの例に適  
用する方法を考へた。

A) 路線がある交差点で屈曲している場合

B) 凡ての信号機に平等オフセットを与え街路網の信号機を制御  
する場合

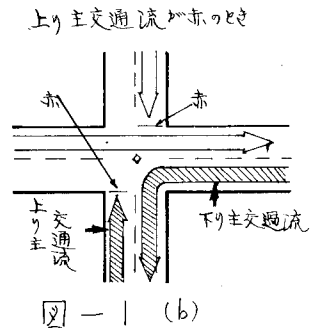
さらに広域制御のもう一つの手法として 遅れとオフセットの関  
係を2次で近似できることに着目しこれを

C) Q.P.の問題として解く

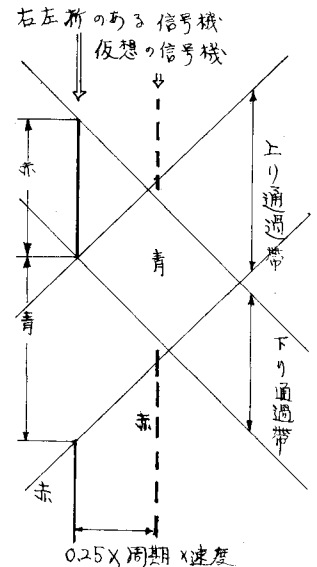


## 2 解法

A) 主交通流を図-1(a)のように仮定すると上り下り主交通流  
が同時に流入できない。そのため、この交差点信号機を図-1の  
幾何学的関係からわかるように  $(0.25 \times \text{速度} \times \text{周期})$  だけ距離を移動  
し、スプリットが0.5となる仮想信号機を考へると、この信号機が  
上り交通流の前端を削るか、後端を削るかで簡単な修正を行うと。  
この問題は仮に考へた交差点が通過の巾を決定する役割が、もとの  
屈曲点における交差点でそれと同じになり、かつ、直進路線の通  
過帯法と同じ解法で求められる。これについては、防衛大の高田氏  
の方法が用いられる。



B) まず各信号機のスプリット、週期及び速度は既知。上り下り  
の速度は同じとし、各信号機は平等オフセットをとるとする。この  
時通過帯の各路線の総和を最大になるオフセットを求め、上の仮  
定より、各路線のオフセットパターンに於いて高田氏の方法を用い  
ることにより、簡単に各路線の通過帯巾を計算できる。つまり、純  
対オフセットは0か1/2しかなく、そのため各信号機はその両方に  
ついて  $x_i, y_i$  (通過帯をせめる量) を計算でき、その路線の  
 $MAX\{x_i + y_i\}$  を基準青時間から引くことにより、考へている路線の  
すべてのオフセットパターンに対する通過帯巾が求まる。そこで問  
題は、各場合条件を満足し、かつ最大の通過帯と成るオフセットを  
見つけるだけとなつたがその数は大変多い。そこで整数計画法にお  
ける分割下限法の考へかたを用いた。つまり最初のループで両合条



件を満足し、かつ損失( $X_{ij}$ )が最小となるオフセットの組を見つける。これはたがだかこの組なので簡単に求まる。つぎに、第2のループは最初のループで最良となるオフセットをもとに閉合条件を満足するオフセットの組を見つける。これは4つしかなくその中で損失が最少となるものは簡単にみつかる。このようにつねに各路線の通過帯巾の総和が最大(損失が最小)となるオフセットの組(とにかく損失が最少なら前のループにあつてもよい)からつぎのループのオフセットを決定する。このようにして6ループからなる街路網について最良通過帯となる平準オフセットを求めた。

C) 信号機の損失と、オフセットは図-3 のように与えられる。これを、今、2次式で近似する。速度、スアット、週期、交通量を既知にとり、信号機から、し信号機に向かう交通流のオフセットと遅れは、つぎのように表わされる。

$$W_{ij} = A_{ij}(\theta_{ij} - t_{ij} + K_{ij})^2 - (1)$$

$W_{ij}$ : 遅れ  $A_{ij}$ : 係数  $\theta_{ij}$ : オフセット

$K_{ij}$ :  $W_{ij}$  が  $\theta_{ij}$  の周期関数となるため、 $(\theta_{ij} - t_{ij} + K_{ij})$  が  $\pm \frac{1}{2}$  を越えないための整数  $t_{ij}$ : 走行時間

2方向交通では、つぎのようになる

$$\theta_{ij} + \theta_{ji} = n \quad (2) \quad n: \text{整数}$$

$$W = W_{ij} + W_{ji}$$

これを図に示すと、図-4 のようになる。さらに街路網では、オフセットは閉合条件を満足せねばならない

$$\theta_1 + \theta_2 - \theta_3 - \theta_4 = \text{const}$$

ところで、(1)式の  $K_{ij}$  及び、4式の  $\text{const}$  はオフセットにより変化するが、これはあらかじめ予想される。そのためこれは、一次の制限条件下で、2次の目的関数を最少とする問題となり、これは、Q.P.の手法でとける。例として、6ループのオフセットを求めた。

3 終りに

B) については Little が、C) SIGOP が解を求むに求め類似の研究が行われているが、われわれはこれらの複雑な計算方法を簡略化することに主眼をいともうである。

4 参考文献

高田弘「系統式信号 System の Offset に関する考察 I, II」防衛大学

John.D.C.Little「The SYNCHRONIZATION OF TRAFFIC SIGNAL BY MIXED-INTEGGER PROGRAMING」SIGOP, Traffic Research 1966

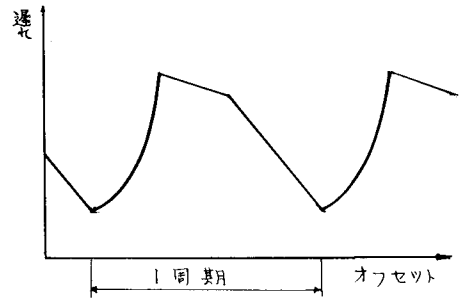


図-3 遅れとオフセット

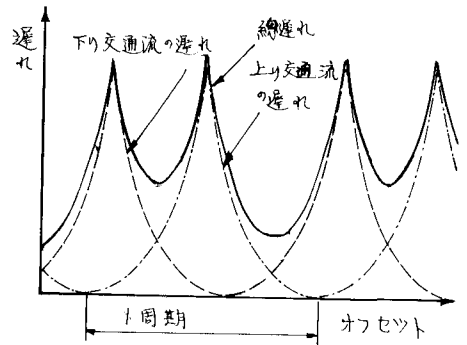


図-4 遅れとオフセット