

N-84 系統式信号Systemによる街路交通処理に関する諸問題

防衛大学 正員 高田 弘
 , , 〇栗本 謙

近時本邦においても街路交通の混雑緩和の手段として系統式信号方式が次第に採用せられつつあるが、その特徴は交通量及び交通流の速度に応じて各信号機の周期に一定値を選択設定し、これらの信号現示時間に一応のずれ(Offset)を保てることにより交通流を円滑に誘導得ることである。このような信号SystemのOffsetの決め方については従来色々な方法が提案せられており、夫々特色を有しているが著者等は従来の方法にNormal Offset という考え方を導入して最速解を求める方法を考え、この計算法をプログラム化することにより電子計算機を用いて簡単に最大Through Band と最速Offsetを計算出来るようにした。

本報告ではその方法の概要及び例示路標の計算結果を提示し信号機位置とThrough Band 中の関係及び系統速度、サイクル時間の変化による系統Systemの効率変化に関する考察を試みたものである。

1. 最速解の求め方

図-1はNormal Offsetを求めこれを図示したものとす。即ちThrough Band の中は最初の信号機のGreen Time比 g_0 を基準として考え、各信号機のRed Timeによって時間中 g_0 が前端より狭められる部分 g_1 、および後端側から狭められる部分 g_2 を求め、各々の最大値 X 及び Y を g_0 から差し引くことによつて求められる。Normal Offset のままでもある程度の g_0 のThrough Bandは確保せられ、又それが最速解となる場合もあるが、一般には信号機の位置、Cycle Time、信号機のphase、系統速度等により最速解でない場合が多い、今図-1で左側の信号機のNormal Offsetを逆転してみる。この場合左信号機のRed TimeがThrough Bandの中を g_1 だけ狭めていると逆転によつて g_2 となるものとする。

$$X_1 = g_0 - (g_1 + \frac{g_1 - g_2}{2}) \quad Y_1 = g_0 - (X_1 + \frac{g_1 - g_2}{2}) \quad (1)$$

但し g_1 = 左信号機のGreen Time比
 g_2 = 〃 Red Time比

このように各信号機についてNormal OffsetでのThrough Bandを狭める量 X 、 Y と同様にOffsetを逆転した時の Y 、 X を計算しておく必要がある。そして最も密な最速解を求めるにはNormal Offsetに対し、どの信号機のOffsetを逆転すればよいか、即ち X 、 Y の代りに(1)式で求

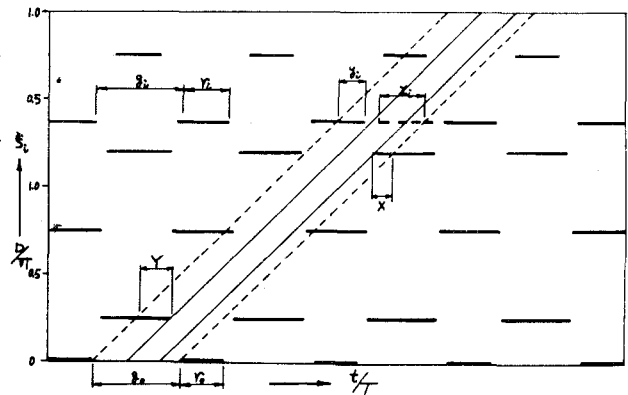


図-1 Through Bandの基本性格

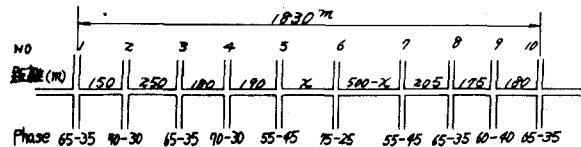


図-2. 信号機の位置

各信号機の下に数字はGreenとRedの時間比(%)を示す。

まよ、 X を採ればよいかということもTrialによって決める。

2. 計算例

図一2のように区間距離と現示時間の与えられた10個の信号群を考え、NO6信号機を移動($X=150^m \sim 370^m$ 20 m 毎)して、その位置変化に伴う制御効率の変化を計算して見る。系統速度(V)とCycle時間(T)との積の変換は

$$1.44 \geq \frac{1}{VT} \geq 0.95 \quad (\text{単位 } 1/Km)$$

である。計算時間はNEAC-1103を使用した場合116信号機を1回移動おこなごとに約30分を要した。(フローチャートは図一3) 図一4はNO5~6信号機間隔150 m の時のThrough Band中とVTの関係を示す。おほむちの種類のOffsetで、この変換をカバーすることになり、又最適Offsetを採用することによりNormal Offsetより大きなThrough Band中が得られることが判る。図一5に見られるように信号機の位置の変化は制御効率にSensitiveな影響を及ぼす。この本例では $1/VT = 1.25$ Kmに於いて特に顕著である。

3. 制御効率に関する問題

系統式信号Systemによる街路交通制御においてはそのThrough Band中を最大にするための論が要し、そのみならず交通流の速度は必ずしも一定ではなく計画系統速度に於いて $1/VT$ 値は相対に変化する。一定のOffsetによる場合でも、 $1/VT$ の変換をカバーして、よきこと(安定性)を要求される。又信号機の相対位置もその効率及び安定性に重要な関係を持っているので、将来の都市計画、街路交通管理に際してはこれらの条件を充分検討計画すべきであらう。

