

名古屋大学 正員 毛利正光

名古屋大学 正員 本多義明

まえがき

広域交通制御(=面制御)における各交差点の offset を走行車の各交差点での遅れを最小にするという基準で解いた。ここで得られる解はネットワークをサブネットワークに分割して順次解を求めていく方法で一つの近似解の次を出ないものである。この方法で、名古屋市の中心部を例にとって実例計算を行なった。

1. 仮定

- ・交通量はすべて車群として扱われる。
- ・すべての信号交差点においてサイクル長は一定とする。
- ・各信号のフェーズは信号設置個所の固有条件によって定まる。
- ・各交差点での遅れは独立しており、他の交差点には影響を与えない。

2. 方法

- ・ o_{0B} を仮定し、その値と o_{0C} , o_{0D} の組み合わせの中から遅れの最小になる組み合わせを調べる。(図①)
- ・ ①の最小遅れに BD の遅れを加えてサブネットワーク $DCBD$ の遅れが求められる。(図②)

$$D_p(m) = D_{DB}(m) + \text{Min} [D_{CB}(i) + D_{DC}(m+5-i)]$$

m, i : 各リンクの offset $0 \sim 4$

$(m+5-i) \geq 5$ のときは $(m+5-i) - 5$ とする。

- ・ つぎに、同じようにしてサブネットワーク ABD について任意のリンクの offset を仮定して、 ABD の遅れを求めていくことにより、全体の遅れとそれに対応する offset が求められる。(図③④⑤)

3. 遅れの計算

遅れの一般式は次ページの図-2に対応して次のように求められる。

$$(1) \quad D = (P - \frac{C}{2}) (\frac{3}{2}C - \frac{P}{2}) + \frac{1}{2} \frac{B}{V} (C - \frac{B}{V})$$

$$(2) \quad D = \frac{1}{2} (P - \frac{C}{2} + \frac{B}{V}) (\frac{3}{2}C - P - \frac{B}{V})$$

$$(3) \quad D = 0$$

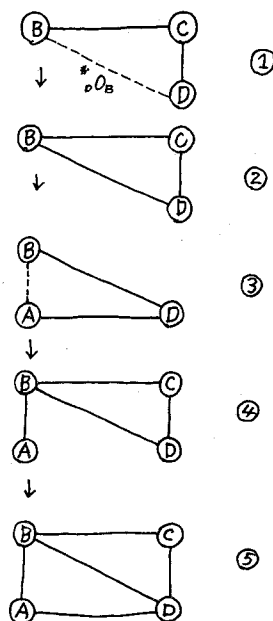


図-1
計算過程 (* o_{0B} : $B \rightarrow D$ に対する offset)

ただし、

D : 交差点での遅れ

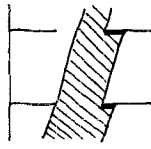
C : サイクル長

P : 車群長

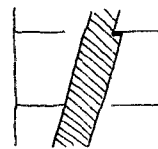
V : 速度

B : 交差点間の距離

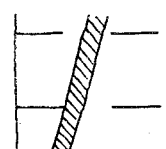
図-2. 交差点での遅れ



$$(1) \frac{C}{2} \leq P$$



$$(2) \frac{C}{2} > P, P - \frac{C}{2} \cdot \frac{B}{V} \leq 0$$



$$(3) \frac{C}{2} > P, P - \frac{C}{2} \cdot \frac{B}{V} \geq 0$$

4. 実例計算

ネットワークのモデルとして使用する道路網の概要を図-3に示す。簡単のため、各交差点にA……Iの名称を与える。表-1は各リンクの遅れの計算の結果である。ここで考えたoffsetは0, 1/4, 1/2, 3/4の4通りである。

サブネットワーク

IHABIについての計算
よりはじめ、IBCDI, IDEFIと順次計算を重ねていき、最後にFGHIFについてはサブネットワークFIHABCDEFIと交差点F, Hにおいて結合しているものと考え上述の計算より求めたリンクFI, HIの最適offsetより各リンクの最適offsetを求める。

以上の計算より表-2が求められる。

5. 考察

この手法によれば計算手順に

よって最適解が一意的に決定されるという不都合が生じる。このため、電子計算機を用いて計算手順を種々変化する必要があるが、複雑になるサブネットワークをまず先に計算すると収束はばやいと思われる。今後の課題としては 1). 遅れのみならず、停止回数のファクターを考慮すること。2) 得られた最適offsetをシミュレーションで評価すること。

図-3 ネットワーク概要図

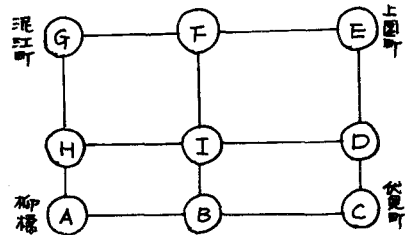


表-1. 各リンクの遅れ

リンク	距離 (m)	車群長さ (sec)	平均速度 (m/sec)	遅れ (sec)			
				offset 0	offset 1/4	offset 1/2	offset 3/4
AB	240.0	30	12	0	13	450	938
BC	450.0	30	12	0	0	78	562
CD	100.0	90	12	1582	1339	2065	2311
DE	420.0	90	12	2338	1650	1313	2000
EF	330.0	60	16	1269	460	881	1690
FG	300.0	60	16	1212	420	928	1680
GH	330.0	30	14	0	1	349	1020
HA	120.0	30	14	0	135	986	586
HF	270.0	30	12	0	3	398	997
ID	450.0	30	12	0	0	78	563
FI	330.0	30	12	0	0	235	713
IB	180.0	30	12	0	50	937	58

表-2. 最適 offset

リンク	AB	BC	CD	DE	EF	FG
offset	0	0	1/4	3/4	1/4	1/4
リンク	GH	HA	HI	ID	FI	IB
offset	1/4	0	1/4	0	1/4	3/4